

**ROK IV** 

LISTOPAD 1949 R.

NR 11

BIURO WYDAWNICTW POLSKIEGO RADIA

## TREŚĆ NUMERU:

- 1. Z kraju i zagranicy
- 2. Naprawa i strojenie odbiorników
- 3. Turystyczna dwójka bateryjna
- 4. Telewizja (V)
- 5. Przegląd schematów
- 6. Krótkofalarstwo: Krótka antena nadawcza z fiderem jednoprzewodowym
- 7. Tabele lamp (do artykulu "Przyrząd do badania lamp" z Nr 10)
- 8. Nowe wydawnictwo
- 9. Odpowiedzi redakcji
- 10. Nomogram Nr 30

# CZYTAJCIE TYGODNIK »RADIO i ŚWIAT«

# R A D I O

Miesiecznik dla techników i amatorów

Rok IV

Listopad 1949

Nr 11

## Z kraju i zagranicy

## Doświadczenia radiofonizacji wielkiej konferencji

(III Sesja ONZ)

W ostatnich latach w Polsce, podobnie jak zagranicą, nle ma ani jednego wielkiego zjazdu czy konferencji krajowej lub międzynarodowej, które mogłyby obejść sie bez mniej lub więcej poważnej instalacji radiowej. We wszystkich prawie wypadkach instalacje te prowadzi i obsługuje Polskie Radio, napotykając czasami na dość poważne trudności, związane, bądź z brakiem wystarczającej ilości sprzętu lub kwalifikowanej obsługi, bądź z niedociągnięciami organizacyjnymi ze strony organizatorów tych imprez (zbyt krótkie terminy wykonania, niejasno sprecyzowane wymagania, zmiany programu lub rozmieszczenia dokonywane w ostatniej chwili itp.). Sądzimy, że nie od rzeczy będzie wzbogacenie własnego, dość jeszcze skromnego doświadczenia w tej dziedzinie, przytoczeniem opublikowanego w prasie francuskiej opisu jednej z najpoważniejszych tego rodzaju imprez, jaką była radiofonizacja zeszlorocznej, III sesji Organizacji Narodów Zjednoczonych w Paryżu. Oczywiście nie chodzi tu o to, aby przytłoczyć naszych radiotechników imponującymi rozmiarami urządzeń (nawiasem mówiąc koszty i niektóre dostawy obciążały bogate kasy i zasoby Narodów Zjednoczonych), lecz aby umożliwić wyciągnięcie pewnych wniosków organizacyjno - technicznych.

Termin — wrzesień — grudzień 1948 — i miejsce — Paryż. Palais de Chaillot — konferencji, znane były na długo przed jej rozpoczęciem. Już na początku 1948 r. Sekretariat ONZ zwrócił się do Radia Francuskiego z prośbą o wykonanie urządzeń, które zapewniłyby:

- Transmisję przemówień, wygłoszonych w sali zebrań plenarnych i w wielkich salach komisyj.
- 2. Nadawanie ich przez radiostacje francuskie.
- Przesyłanie ich do zagranicznych radiofonii.
   Zapisanie ich dla utworzenia archiwum dźwię:
- Zapisanie ich dla utworzenia archiwum dźwiękowego i dla montowania reportaży.
- Przekazywanie ich do delegacji i agencji prasowych akredytowanych przy ONZ.
- Bezpośrednie reportaże o pracach wielkich komisji.
- Wywiady ze znanymi osobistościami i reportaże ze wstawkami.
- 8. Reportaże filmowe z wielkich komisji.
- Doprowadzenie do delegatów każdej z wielkich sal komisji równoczesnego przekładu wystąpień na 5 języków oficjalnych.
- Udźwiękowienie sal komisji i niektórych sal prasowych.

Radio Francuskie, o ile chodzi o punkty 8 - 10. miało tylko podać modulację reporterom filmowym.

stałej służbie tłumeczeń równoczesnych ONZ, która ma własne urządzenia oraz przedsiębiorstwu prowadzącemu udźwiękowienie.

Po przestudiowaniu warunków, projekt wstępny, opracowany w porozumieniu z architektami Palais de Chaillot i obsługą techniczną konferencji międzynarodowych ONZ, został wysłany w lutym 1948 do Lake Success. W drugiej połowie marca przedstawiciele ONZ przywieżli do Paryża swoje poprawki i sugestie, a na początku kwietnia projekt i schemat ogólny zostały zamknięte i podpisane. Od tej chwili nie wolno już było zmieniać w planie niczego, prócz zupełnie drugorzędnych szczegółów. Radio Francuskie miało na opracowanie projektu blisko 3 miesiące, a na jego wykonanie 5 miesięcy. Miało też zapewnioną poważną pomoc ze strony przemysłu francuskiego.

Centrem nerwowym całej instalacji była centralna "sala techniczna", zawierająca urządzenia rozdzielcze i wzmacniakowe. Na 12 stojakach zmontowano 80 wzmacniaczy, na dwóch stołach rozdzielnie. Prócz tego znajdowała się tu dwupolowa centrala telefoniczna i przenośny zespół pomiarowy.

#### Sala techniczna otrzymywała modulację z:

- Kabiny transmisyjnej przyległej do sali zebrań
  plenarnych (z widokiem na salę), wyposażonej w:
   3 mikrofony dla przewodniczącego, sekretarza
  generalnego i jego zastępcy.
  - 2 " dla mówcy.
  - 2 " dla dwóch tłumaczy.
  - na efekt szmeru sali,
  - , wyjście w stronę sali technicznej , — " " urządzeń udźwię-
  - kowienia sali.
  - równoczesnych.
- 4 kabin przyległych do wielkich sał komisji i Rady Bezpieczeństwa. Urządzenie każdej kabiny składało się z:
  - 42 mikrofonów delegatów.
    - ,, tłumaczy.
  - 1 mikrofonu przewodniczącego.
  - 1 mikrofonu wyjścia do służby przekładów.
  - 1 mikrofonu " do sali technicznej. Mikrofony delegatów dla ułatwienia opera-
  - Mikrofony delegatów dla ulatwienia operacji zgrupowane były po 6 na jednym tłumiku na stole modulacyjnym.
- 26 izolowanych akustycznie "komórek reportażowych", z których 12 znajdowało się w sali plenarnej, a 14 w czterech salach komisji. Każda

ł nich postadała oszkione okno wychodzące na salę. Do "komórki reportażowej" przylegała "komora operacyjna", komunikująca się z kolei z nią za pośrednictwem okna. Każdy taki zespół zaopatrzony był w trójwejściowy wzmacniacz z mikserem, do którego przyłączono mikrofon reportera, mikrofon na tło sali i do wyboru (przełącznik) mikrofon mówcy lub tłumacza.

- 4. 6 studiów dla wywiadów. Przy każdym z nich znajdowała się — komunikująca się przez okno kabine techniczna, wyposażona w 6-wejściowy wzmacniacz i 2 aparaty do odtwarzania płyt. W dwóch z tych studiów zainstalowano prócz tego 2-talerzowe płytowe aparatury do nagrywania źródeł zewnętrznych, np. Centrum Odbiorczego w Molieres.
- Jedno ze studiów umieszczono w pobliżu baru. restauracji i pokojów wypoczynkowych,

Sala techniczna przekazywała modulację do:

 sali nagrań i odtworzeń wyposażonej w o aparatur dwutalerzowych i 8 jednotalerzowych dla zapisywania przemówień. Połączona z nią była sala z 4 aparaturami do przesłuchiwania i montażu płyt. W pobliżu urządzona była płytoteka. Niezależnie od tego urządzono jeszcze 4 kabiny do przesłuchiwania płyt.

4 kabiny do przesłuchiwania płyt.

2. 2 kabin magnetofonowych. W każdej z nich umieszczono 2 magnetofony.

- Studiów i kabin reportażowych (jako ewentualne wstawki do reportaży).
   Służby udźwiękowienia gmachu.
- Służby udźwiękowienia gmachu.
   Centrali tłumaczeń równoczesnych
   Kabin filmowych i telewizyjnych

7. Rozgłośni Radia Francuskiego.

Centrali pocztowo-telefonicznej

Prócz tego funkcjonowało kilka przenośnych zespołów transmisyjno-nagrywających, które można było matawić w dowolnej z 15 małych sal komisyjnych 50 obwodow zaprowych umoziawiało nadawanie beżpośrednie lub z taśm czy płyt przez radiostacje francuskie i zagraniczne.

Opisane urządzenia pozwalały prawozdawcom wmontowywać do swych reportaży zarówno fragmenty przemówień lub dowolnego przekładu z konferencji — "na żywo" lub z nagrania — jak i wystąpienia ludzi znajdujących się poza Pałacem, a także pozostawać w żywym kontakcie ze swą radiofonią czy agencją.

Centrum krótkofalowe Allouis nadało w czasie sesji 517 audycji (z czasem przerw i uszkodzeń 0,225%), nadajnik średniofalowy Lille — 71. Ilość audycji przekazanych drogą kablową lub radiową zagranice wyniosła 2,019.

Zużyto 6.000 dużych, wolnoobrotowych płyt i 2.000 płyt normalnych, małych. Na taśmach magnetofonowych wykonano 200 nagrań i 100 montaży w łącznym czasie 500 godzin. Zużyto jednak zaledwie 80 taśm, ponieważ nagrania po kilku dniach kasowano.

taśm, ponieważ nagrania po kilku dniach kasowano. Stosunek ilości przerw w transmisjach (nie uwzględniając radiostacyj i połączeń drogą radiowa) do ilości transmisji wyniósł 485%, z czego 1,93 z winy aparatury radiowej, we właściwym tego słowa znaczeniu, a 2,92 z winy kabli, przewodów itd. Trzeba podkreślić, że Francuzi uważają tę cyfrę za bardzo zadowalająca.

Obsługę urządzeń prowadziło 80 techników, od których wymagano nie tylko wysokich kwalifikacyj technicznych, ale i w miarę możności znajomości obcych języków — głównie angielskiego — i bardzo szybkiej orientacji. Szybkość reakcji była konieczna ze względu na częste zmiany miejsc przez delegatów i na żywy tok dyskusji, nie zawsze regulowanej przez przewodniczącego, a równocześnie na niebezpieczeństwo sprzężeń przy otwarciu zbyt wielu mikrofonów.

Z opisu tego można wywnioskować, jak skomplikowanym i trudnym zadaniem jest radiofonizacja wielkich konferencyj i jak łatwo o przerwy czy usterki w tym ad hoc zmontowanym złożonym mechanizmie. nawet przy tak sprzyjających warunkach i terminach

## W paru słowach...

#### Albania

Sieć nadawcza składa się z 7 nadajników (4 średnufalowe, 3 krótkofalowe), o łącznej mocy 10.5 kW

#### Bulgaria

Sprawami radia zajmuje się w Bułgarii od początku 1948 r. Dyrekcja Generalna Radiofonii i Radiofonizacji, podlegia Komitetowi dla Spraw Nauki, Sztuki i Kultury. Posiada ona wyłączne prawo budowy i utrzymywania stacji i instalacji radiowych bezprzewodowych i przewodowych, jak również prowadzenia transmisji radiofonicznych i telewizyjnych. Budowa i eksploatacja radiowęzłów należy do Dyrekcji, chociaż mogą one być własnością Rad Narodowych organizacji społecznych i przedsiębiorstw państwowych. Czas przeznaczony na ich własne programy jest bardzo ograniczony. Dyrekcja Generalna ma prawo bezpłatnie transmitować, kiedy uważa za stosowne, dowolne przedstawienie teatralne czy operowe, koncert, odczyt itp. Dyrekcja rozporządza własną febryką sprzętu radiowego i wydaje licencje na warsztaty naprawcze i montażowe oraz sklepy radiotechniczne.

Pierwszą stacją otwartą w 1929 r. była Sofia, na falach średnich, z mocą 05 kW. Dzisiaj Sofia I na fali 352,9 m. ma 100 kW. Prócz niej pracują: Sofia II, Sofia III (krótkofalowa). Warna, Stara Zagora. Łączna

moc tych 5 stacji wynosi 129 kW. W bliskiej przyszłości powstanie nowy nadajnik krótkofalowy i zwiększy się moc stacji Stara Zagora. Z końcem planu 5-letniego moc sieci nadawczej wzrośnie o 215% w porównaniu z 1944 r.

W 1938 otwarto piękny Dom Radia, wykończony jednak dopiero w 1942. Kubatura tego 3-piętrowego budynku wynosi 25.000 m³. Zawiera on 6 studiów: wielkie koncertowe o objętości 5.400 m² dla chórów, orkiestry symfonicznej i 400 słuchaczy; muzyczno-słuchowiskowe 1.050 m²; dwa studia odczytowo-speakerowskiego typu po 110 m³; dwa mate studia dla audycji obcojęzycznych. Prócz tego Dom Radia zawiera "pokój — echo", studio dla efektów akustycznych i dwie sale dla nagrań na woskach, taśmie stalowej lub taśmie Philips—Miller, a wreszcie mate laboratorium. Dom ten zniszczony w dużym stopniu w czasie wojny, został już odbudowany.

Instalacje radiofonii przewodowej są jeszcze w początkowym stadium rozwojowym. 27 radioweziów o łącznej mocy 3 kW obsługuje 5.000 głośników mieszkaniowych. W roku bieżącym jeszcze 100 wsi przyłączy się do sieci radiowej.

Fabryka radiotechniczna wytwarza 3 typy odbiorników, wzmacniacze, głośniki i inne urządzenia, m.in dla budującej się stacji Sofia III. Produkcja w 1949 r wzrośnie 3-krotnie w porównaniu z 1948 r.

Ilość radiosłuchaczy wynosiła z końcem 1948 r 205.000

#### Czechosłowacja

Pięcioletni plan rozbudowy Radia Czechosłowackiego przyniesie w latach 1949 — 53 poważne zmiany. Dla wykorzystania częstotliwości przyznanych przez plan kopenhaski powstaną dwie sieci zsynchronizowanych nadajników. Jedna na fali 243,5 m, obejmie stacje Budejowice, Karlovy Vary i Praha II, druga na fali 1974 m, stacje Plzen, Jichlowa i północne Morawy. Kilka słabych (poniżej 2 kW) nadajników pracować będzie na wspólnych falach międzynarodowych 202,1 m i 188 m. Nadajnik średniofalowy w Banskiej Bystricy uruchomiony będzie na początku 1930 r., a 200 kW nadajnik długofalowy (1.103 m) zacznie pracować na początku 1951 r.

Domy Radia powstaną w Pilźnie, Brnie i Bratisławie, rozszerzony także będzie Dom Radia w Pradze. Nowe Domy Radia w Pradze, Ostrawie i Koszycach powstaną dopiero w następnym planie pięcioletnim. Mniejsze zespoły studiów otwarte będą w wielu miastach i zmodernizowane tam. gdzie już istnieją.

Nadajniki F.M. na zakresach 41 — 68 Mc/s, lub 88 — 108 Mc/s, powstaną zarówno w rejonach, gdzie siła odbioru stacji średnio- i długofalowych będzie niedostateczna, jak i w innych rejonach dla nadawania III programu. Początkowo dla celów doświadczalnych nadajniki takie będą uruchomione w wielkich miastach: Pradze. Brnie i Bratisławie.

stach: Pradze, Brnie i Bratisławie. Obecnie pracujący nadajnik krótkofalowy 32 kW będzie uzupełniony przez dwe nadajniki 100 kW i no-

we układy antenowe.

W zakresie telewizji prowadzone będą nadal prace raczej doświadczalne i właściwe nadawanie programu rozpocznie się prawdopodobnie dopiero w drugiej pięciolatce, głównie z uwagi na trudności eksploatacyjno-programowe. Rezultity otrzymane już przez przemysł w zakresie produkcji superikonoskopów i lamp odbiorczych, jak również istnienie kadr specjalistów telewizyjnych w Radio Czechosłowackim, w koncernie Tesla i w Wojskowym Instytucie Technicznym, pozwalają spodziewać się, że ambitne plany budowy telewizji własnymi siłami będą wykonane.

4

W Bratisławie powstanie nowy Dom Radia, zawierający 14 studiów, m.in. wielkie studio koncertowe o kubaturze 16.000 m³, mieszczące 300 wykonawców i 800 widzów. W czterech innych miastach słowackich powstaną studia regionalne.

Sieć nadawcza Słowacji ulegnie również zmianom. Prócz 100 kW nadajnika w Bańskiej Bystricy i 100 kW krótkofalowego nadajnika w V. Kostolanach, powstaną dwie stacje regionalne i powiększona zostanie stacja

Bratisława II.

...

Sprawozdawcy Radia Czechosłowackiego otrzymają małe (35 kg) przenośne nadajniki FM o mocy 1 — 1,5 W na fali 95 Mc/s.

267.000

2.381.000

Produkcja odbiorników 200.000 Produkcja lamp 1.652.000

#### Szwajcaria

Radio szwejcarskie w ubiegłym roku wzbogaciło się o szereg przenośnych magnetofonów drutowych i taśmowych i przenośnych aparatur do nagrywania na płytach. Używano ich z powodzeniem na Olimpiadzie zimowej. Użyto też do transmisji z terenu igrzysk do rozgłośni szeregu stacyj ultrakrótkofalowych z modulacją częstotliwości. Rozgłośnie szwajcarskie otrzymały sześć — każda po jednym — zunifikowanych lekkich samochodów reportażowych, o wzajemnie wymiennej aparaturze. Koszt każdego z nich wynosi 30.000 fr. szw.

W Beromünster zbudowano, a w Sottens buduje się nowe nadajniki o mocy zmiennej od 100 do 200 kW. Stare nadajniki 100 kW pozostaną jako rezerwowe W Sottens zbudowano też 190 m wieżę antenową. W Schwarzenburgu rozszerza się centrum krótkofalowe. Postawiono już 2 nadajniki po 100 kW.

Charakterystyczna jest decyzja nie wprowadzania na razie telewizji, ani modulacji częstotliwości z uwagi

na warunki finansowe Szwajcarii.

\*\*

Nowe szwajcarskie samochody transmisyjne wyposażone są w dwa przenośne nadajniki-odbiorniki reporterskie, umieszczone w plecakach. Jeden z nadajników pracuje na 90 Mc/s, drugi na 100 Mc/s, oba są typu F.M. Odbiorniki A.M. nastrojone są na 50 Mc/s. W wozie znajduje się nadajnik A.M. na 50 Mc/s i dwa odbiorniki F.M. dostrojone do wspomnianych nadajników. Zespół ten pozwala na równoczesną pracę dwóch sprawozdawców. poruszających się swobodnie w promieniu 500 m od samochodu i nadających na 90 i 100 Mc/s. W tym samym czasie mogą oni słuchać na swych odbiornikach A.M. wysyłanego z wozu programu lub poleceń.

Za miejscem szofera znajduje się kabina pasażerska, mogąca służyć za kabinę reporterską. Pod siedzeniem umieszczono akumulatory i przetwornice. W środku wozu znajduje się aparatura wzmacniakowa i nagrywająca (płytowa i magnetofonowa). Z tytu mieści się instalacja ogrzewnicza, umywalnia i magazynek kabil.

6.0

Rość abonentów wynosiła w grudniu 1948 — 970.000. przyrost roczny — 5%.

#### ZSER

Przemysł radziecki produkuje obecnie o 206% więcej odbiorników niż w 1940 r.

\*

W ciągu 4 pierwszych miesięcy 1949 r. w okręgu moskiewskim, zradiofonizowano 679 kołchozów, przyłączając je do sieci radiowęzłów. Ogółem w okręgu moskiewskim radiowęzły obsługują 3.220 kołchozów

Radioamatorzy radzieccy zaczęli już eksperymentować i nadawać na falach ultrakrótkich 70 — 72 Mc/s. W pasie tym mają prawo zwiększyć moc aż do 100 W przy dowolnym systemie modulacji.

Fachowe porady z dziedziny rodia, schematy do budowy rodioodbiorników od najprostszych do wielo-obwodowych, strojenie i naprowa radia, dorabionie krótkich fal, regenejacia i naprowa e ektrolitów, voltomierzy, amperomierzy, adapterów, przewijanie transformatorów, motorków do gramotonów, budowa i reperacja mikrofonów załofwia najstorsza firma radiowa

"Elektrola", Łódź-Piotrkowska 79 Rokzałożenia 1928

## SKALE do radioodbiorników różnych typów poleca "Kopiotechnika" Poznań

Wł. W. Ruszkiewicz, ul. Wierzbiecice 18. Tel. 19-55

Na prowincję wysyłamy poeztą. Przy zamówieniach podać nazwe i typ aparatu oraz wymiar akali

## Naprawa i strojenie odbiorników

Radiosłuchacze polsey posiadają obecnie w użyciu kilkaset tysięcy odbiorników. Liczba ta stale rośnie na skutek produkcji i importu nowych aparatów. Aparaty te, jak każde dzieło rak ludzkich, podlegają uszkodzeniom i zużyciu, na skutek nieumiejętnego obchodzenia się lub normalnego starzenia i wymagają — od czasu do czasu — interwencji fachowca.

Radiotechnicy polscy dokonali już dużego wkładu w odbudowę naszej radiofonii, kiedy w latach 1945 i 1946 doprowadzili do porządku wielką ilość aparatów poniemieckich, z których może jeden na dziesięć nadawał się do natychmiastowego użytku. Obecnie tę wielką falę remontów mamy już poza sobą ale sprawa konserwacji czyli serwisu jest ciągle i zawsze aktualna.

Specjalista od naprawy radioodbiorników stanowi odrębny typ radiotechnika. Nie na darmo nazywają go często "doktorem" od radia. Nie tworzy on nic — ma do czynienia z gotowymi obiektami, coraz to innymi, ten sam bowiem typ aparatu wraca raczej rzadko. Uszkodzenia są coraz inne, raz błahe, stereotypowe, raz tajemnicze i złośliwe. Defekty są czasem uporczywe jak kamień, czasem pojawiają się i znikają jak kamfora. Serwisowiec musi być przenikliwy i logiczny, jak lekarz-diagnosta a zarazem podejrzliwy jak detektyw, czasem ostrożny i cierpliwy a wytrwały, kiedy indziej ryzykancki, pomysłowy, obdarzony intuicją.

Wiedzę swą lub raczej nazwijmy to fachowość, zdobywa radiotechnik-serwisowiec w ogniu swej pracy. Powinien mieć oczywiście podkład teoretyczny, książkowo-szkolny, im większy i głębszy tym lepiej, ale nie może być teoretykiem. Za postępami swej gałęzi techniki powinien śledzić, aby utrzymać się na poziomie. Najważniejszą jednakże zaletą serwisowca jest jego doświadczenie i obycie, z wykluczeniem sztywnego rutyniarstwa, którego przeciwstawieniem jest elastyczność w podejściu.

Głównym "narzędziem pracy" serwisowca jest nade wszystko jego własna głowa. Od niej wszystko zależy. Poza tym potrzebna jest para zręcznych rak, bystrych oczu i wyrobionych uszu. Czasem przyda się i nos, dosłownie i w przenośni.

Wyposażenie warsztatu napraw radiowych jest nadzwyczaj skromne. Czynnik ludzki wysuwa się tu na pierwszy plan. Istnieje jednak pewne minimum wyposażenia mechanicznego, elektrycznego oraz radiotechnicznego, poniżej którego schodzić nie należy i które jest niezbędne dla solidnej naprawy i konserwacji

oraz badania. Dobre wyposażenie zaoszczędza, co należy podkreślić, najcenniejszą naszą rzecz – czas.

#### Urządzenie warsztatu

Warsztat powinien mieścić się w pomieszczeniu suchym i bardzo widnym, oddzielonym od innych. Wszelkie bowiem dźwięki obce są szkodliwe, rozpraszają uwagę przy pracy, nieraz zaś po prostu uniemożliwiają rozpoznanie niektórych właściwości, na przykład poziomu szumów, lub stopnia buczenia sieciowego odbiornika. Tam gdzie naprawia się jednocześnie kilka lub kilkanaście aparatów, sprawa ta nabiera podstawowego znaczenia, my jednak będziemy tu mieć na myśli raczej samotnie pracujacego radiotechnika, najwyżej z jednym lub dwoma pomocnikami lub równorzednymi pracownikami. W tym wypadku nie trudno uzgodnić między sobą takie sprawy, jak puszczanie elektrycznej wiertarki lub praca przy głośniku nastawionym na pełną siłę itp.

Miejscem naszej pracy jest odpowiedni stół, dość duży, np. 150 × 80 cm, i solidny. W szufladach, najlepiej z przedziałami, mieszczą się najczęściej używane narzędzia i drobiazgi.

Aparaty pomiarowe, lampy zapasowe oraz inne delikatne obiekty mieścić się będą w odpowiedniej szafie, gdzie nie będą narażone na szwank, zaś dobrym miejscem na części zapasowe są półki wiszące lub stojące. Rzadziej stosowane narzędzia znajdą właściwie miejsce w odrębnej skrzynce.

#### Wyposażenie mechaniczne warsztatu

Warsztat powinien rozporządzać kompletem narzędzi niezbędnych w różnych okolicznościach. Wymienimy najpierw najważniejsze:

Pilniki — płaskie cienkie do czyszczenia przełączników oraz grube do metalu, drzewa i materiałów izolacyjnych; okrągłe od 2 do 10 mm średnicy; raszpla do drzewa itd.

Cegi — płaskie, cienkie i grube, szpiczaste, okrągłe do oczek z drutu, ostre do cięcia i odizolowywania przewodów, uniwersalne do grubszych robót, obcęgi małe i duże.

Pincetki - cienkie i grubsze.

Nożyce do cięcia blachy, bakelitu i preszpanu.

Nożyczki małe i duże.

Śrubokręty — od 2 do 10 mm szerokości, różnych długości, również i cieńsze (np. zegarmistrzowskie lub tp.) do małych śrubek.

Klucze — do nakrętek, płaskie i sztorcowe od 3 do 16 mm.

Klucz francuski lub szwedzki.

Piłki - cienkie (laubzega) oraz do metalu.

Wiertarka ręczna wraz z kilkoma kompletami wiertel od 2 do 10 mm.

Młotki – trzy lub cztery wielkości, Imadło - reczne oraz stolowe małe.

Nitamery (do rozbijania oczek szewskich).

Dorniki - kilku średnie, do wybijania otworów w preszpanie, tekturze, bakelicie lub drzewie.

Lusterko, ewent. lusterko dentystyczne.

Szczotki – twarda, miękka, szczoteczka do zębów, szczotki druciane.

Pedzelki - różnych wymiarów, mały i dość twardy do czyszczenia płynami, większy do czyszczenia z kurzu itp.

Rzadziej potrzebne ale pożyteczne sa:

Wiertarka elektryczna.

Zespól gwintowników od 2 do 5 mm.

Mała piła tarczowa - do cięcia blachy i bakelitu itp.

Wymieńmy jeszcze inne "niezbędności":

Oliwiarka oraz oliwa do maszyn, rzadka

Spirytus — czysty i denaturowany.

Benzyna czysta.

Tetra (ezterochlorek wegla).

Aceton.

Kleje: porsa itp., fotograficzny.

Zapas śrubek różnych, najczęściej 3 mm oraz nakretek.

Kawałki blachy, prętów itp. Papier szmerglowy i szklany.

Puszki od konserw na różne drobiazgi oraz nà zespół śrub i gałek jakie wyjmuje się z każdego rozbieranego aparatu. Rozkładanie tych drobiazgów na stole jest karygodnym marnotrawieniem czasu i nerwów w czestym wypadku zagubienia czegokolwiek z nich.

Szmaty do czyszczenia, flanela.

### Wyposażenie elektryczne warsztatu

Bardżo ważnym czynnikiem jest dobre, silne lecz nie rażące oświetlenie. Lampa opuszczona jakiś metr od sufitu z żarówką 100 watową w kloszu wystarczy do oświetlenia całego pokoju. Nad stołem powinna wisieć odrebna lampa z żarówką 60 watową, może to także być lampa warsztatowa nastawialna w każdej pozycji i przymocowana do stolu lub ściany. Oprócz tego potrzebna jest niewielka lampa stojąca z reflektorem, którą można dowolnie manipulować, z żarówką 25 watową.

Bardzo wygodną i godną polecenia rzeczą jest zaopatrzenie stołu warsztatowego w gniazdka napięciowe. Najlepiej gniazdka te umieścić na obu przednich nogach stołu, po dwa na każdej nodze. Łączymy je wszystkie równolegie i wyprowadzamy razem w postaci sznura pendlowego z wtyczka do gniazdka w ścianie. Po zakończonej pracy wyjmujemy wtyczkę ogólną i jesteśmy pewni, że wszystko zostało wyłączone. Gniazdka napieciowe w stole nie powinny mieć bezpieczników (lamelek). W razie bowiem zwarcia trudno dojść w którym gniazdku jest przerwa. Bezpieczniki powinny być w gniazdku ogólnym lub jeszcze lepiej w specjalnej oprawce obok tego gniazdka.

Bardzo pożyteczne jest proste urzadzenie wg. poniższego opisu: Pod gniazdkami np. prawej nogi stołu przymocowujemy wyłącznik sieciowy podwójny. W dolnym gniazdku jeden biegun łączymy do jednej fazy sieci. Drugi biegun tego gniazdka idzie do drugiej fazy poprzez jeden z dwu wyłączników oraz przez opór postaci spiralki chromonikielinowej 220 wolt 300 watów 160 omów. Do spiralki tej podłączamy równolegle (spinamy ja) drugi wyłącznik. Spiralkę należy umocować po zewnetrznej stronie, w mało dostępnym lecz przewiewnym miejscu gdyż pod pełnym napięciem sieciowym rozżarza się ona do czerwoności. Proste to urządzenie służy nam do utrzymania kolby w stanie pogotowia bez niszczenia jej. Z oporem w szereg napięcie na kolbie 100- watowej redukuje się do około 150 wolt, temperatura końcówki miedzianej jest nieco poniżej wymaganej. Na chwile przed lutowaniem (1-2 minuty) zwieramy opór i kolba jest gotowa do pracy. Po zrobieniu kilku potrzebnych lutowań, kolbę odkładamy i zwieracz otwieramy. W ten sposób nie tylko zwiększamy niepomiernie trwałość kolby. Jej ostrze się nie spala i lutujemy łatwiej i czyściej.

Pod kolbę należy zrobić odpowiednia nodstawkę. Dobra i wypróbowana podstwke można zrobić z blachy żelaznej grubości 1 mm ok. 20 × 15 cm. zaginając dłuższy brzeg na ok. 4 cm do góry. Na tej podstawce kolba opiera się wygodnie a oprócz niej jest miejsce na drut cynowy do lutowania (tinol), pastę do lutowania oraz różne drobiazgi, jak stare nożyki

do golenia itp.

Opór ograniczający służy nie tylko do kolby. choć ma z nią do czynienia najdłużej podczas pracy. Wszystkie odbiorniki, z wyjątkiem najzupełniej sprawdzonych i pewnych, włączamy do sieci z oporem zabezpieczającym w szereg. Spadek napięcia jaki przezeń powstaje nie jest tak wielki aby aparat nie grał prawie normalnie (napięcie zasilające wynosi ok. 170 — 190 wolt), natomiast w wypadku jakichkolwiek zwarć lub choćby tylko nadmiernego poboru pradu, ogranicza on napięcie zasilające do bezpiecznej granicy. Przy zwarciach spiralka rozgrzewa się do czerwoności, dając w ten sposób znak ostrzegawczy - oczywiście, że musi ona znosić swobodnie pełne napięcie sieciowe 220 wolt.

Do wyposażenia warsztatu należy również autotransformator. Dobrze temu celowi służy

ap. stary transformator sieciowy Philipsa z rozetką zmiany napięć. Sieć podłącza się do końcówek 0 — 220 wolt (sznur i wtyczka sieciowa), zaś sznur wyjściowy, z kontr-wtyczką, do 0 oraz punktu ruchomego rozetki. W ten sposób ma się duży wybór napięć, nawet jedno w górę do 240 wolt i zmianę można szybko wykonywać. Oczywiście może tu służyć każdy inny autotransformator.

Do nastawienia napięcia, w zależności od odbiornika, wystarcza oczywiście ekonomiczny i tani autotransformator. Przy pracy natomiast z odbiornikami uniwersalnymi bardzo pożądany jest, można nawet powiedzieć niezbędny z punktu widzenia bezpieczeństwa, transformator sieciowy, 220/220, 120 wolt, z obu odzielnymi izolowanymi uzwojeniami, pierwotnym i wtórnym. Stosując taki transformator można chassis odbiornika uniwersalnego polączyć wprost do ziemi, likwidując niebezpieczeństwo wynikające z dotykania ręką części metalowych znajdujących się pod napięciem sieci.

Do badania uzwojeń żarzenia transformatorów oraz rozprowadzenia tych napięć w aparatach bardzo przydatna jest mala żaróweczka 6,3 V 0,5 Amp, do której należy przylutować dwa przewody długości ok. 10 cm. odizolowując ich końce.

Potrzebne są również różne materiały izolacyjne a więc: taśma izolacyjna lub lepiej przylepiec (leukoplast), dalej kawałki miki, preszpanu, bakelitu.

Warsztat powinien rozporządzać sporym wyborem rozmaitych przewodów różnej średniey. Potrzebny jest przewód jednolity w izolacji (igelit lub tp.) oraz pleciony. Poza tym niezbędna jest rurka izolacyjna, ceratowa oraz igelitowa, ceratka izolacyjna oraz papier (może być odwinięty ze starego kondensatora blokowego). Do nawijania cewek potrzebne są różne przewody, jak również do nawijania transformatorów, aczkolwiek to ostatnie nie wchodzi w zakres naszego omówienia. Powinna także znaleźć się lica wielkiej częstotliwości, choćby ze starych cewek.

Niezmiernie pożyteczne są gotowe przewody, najlepiej z giętkiego igelitu, zakończone wtyczkami bananowymi oraz klipsami krokodylkowymi, zdejmowanymi z wtyczek lub stałymi, przylutowanymi do przewodów (50 do 100 cm długości). Dla magazynowania tych przewodów należy przewidzieć kilka haków umieszczonych w dogodnym, bliskim miejscu.

W zapasie powinien być sznur sieciowy, wtyczki sieciowe oraz wyłączniki hebelkowe błyskawiczne. Poza tym bezpieczniki rurkowe 100 — 500 — 800 — 1000 mA.

Do zakapywania wykonanych uzwojeń, nastawionych rdzeni lub tp. potrzeba nieco parafiny, wosku oraz paku ze starych kondensatorów. Celowym dzupełniemem jest jeszcze woltzmierz prądu zmiennego o zakresie 0—250 wolt. wiszący na ścianie i stale wskazujący napięcie sieci.

## Wyposażenie radiotechniczne warsztatu

Wszystkie elementy wchodzące w skład wyposażenia mechanicznego i elektrycznego możemy słusznie uważać za pomocnicze. Podstawa naszej pracy są przyrządy i zestaw części radiotechniczych. Część tych przyrządów trudno właściwie nazwać ściśle radiotechnicznymi, sklasyfikowaliśmy je tak jednak, ponieważ służą bezpośrednio pracy przy odbiornikach. Z nich na pierwszym miejscu wymienimy:

Omomierz. Zanim odbiornik włączymy pod prad jest wskazane a nawet niezbędne zbadać go za wczasu omomierzem. Dlatego przyrząd ten stanowi podstawę wyposażenia serwisowca. Najprostszy omomierz jest to miliamperomierz prądu stałego z bateryjką oraz z regulacją zera (dodatkowym opornikiem lub bocznikiem magnetycznym przy aparatach będacych wyłącznie omomierzami). Bardzo dogodne są omomierze z czterema zakresami, gdzie na środku skali odczytuje się odpowiednio 200 — 2000 — 20000 — 200000 omów, przy zasilaniu z normalnej bateryjki kieszonkowej 4,5 wolta. Często jest mniej zakresów, co powoduje jednak trudności w wielu wypadkach. (Opis przyrządu uniwersalnego z omomierzem zamieszczony był w Nr 2/1946 "Radio").

Bardzo dobre ale rzadkie u nas są aparaty lampowe w rodzaju "Voltohmysta" ("Radio" Nr 7—8/1948). Dzięki układowi wzmacniającemu, już przy napięciu bateryjki 3 wolty, można mierzyć opory od pojedyńczych omów do wysokich megomów. Niski zakres omów przydaje się przy sprawdzaniu cewek, uzwojeń transformatorów, kontaktowania przełączników, ciągłości uzwojeń itp. Wysokie omy mają znaczenie przy badaniu izolacji, upływności kondensatorów oraz oporów siatkowych.

Niskie oporności mierzy się doskonale omomierzem mostkowym w rodzaju znanego Pontavi. Nie jest to jednak przyrząd niezbędny choć oczywiście czasem pożyteczny.

Wolt-amperomierz. Drugim przyrządem o podstawowym znaczeniu jest woltomierz prądu stałego. Jego pierwszą cechą, obok pewności i dokładności, powinna być dość znaczna czułość. Znaczy to, że wychylenie na pełną skalę nie powinno wymagać więcej niż I mA, co wyraża się inaczej cyfrą 1000 omów na wolt. Ponieważ prądy w lampach mierzą się w pojedyńczych miliamperach, nie można więc pozwolić aby pobór prądu przez przyrząd pomiarowy był większy. Z tego też powodu popularne u nas przyrządy Multavi, czy Multizet, o poborze na pełną skalę (woltomierza) 3 mA, co odpowiada czułości zaledwie 333 omy na wolt, do celów naszych właściwie się nie nadaja. Ska-

ia napięć przyrządu powinna być 500 lub 600 wolt a potem w skokach nie wiekszych niż 3 do 1 do najniższej skali 10 lub 6 wolt. Istnieją przyrządy o poborze na pełną skalę zaledwie 50 mikroamperów, czyli czułości 20000 omów na wolt. Spełniają one oczywiście wszelkie wymagania, również jako omomierze mają bardzo szeroki zakres wskazań, ale w dość ryzykownej pracy przy uszkodzonych odbiornikach sa. przynajmniej do wstępnych prób. zbyt delikatne i lepiej mieć pod reka mocny solidny przyrząd na 1 mA. W ciągu długiej pracy niesposób bowiem uniknąć tego aby strzałka, raz i drugi jeżeli nie dziesiąty, nie poleciała mocno za skalę, co dla przyrządu na 50 µA musi się skończyć smutnie.

Do szeregu prób potrzebny jest miliaperomierz prądu stałego przy czym skale, takie jakie są w Multavi, są odpowiednie a mianowicie: pełne wychylenie na 3 — 15 — 60 — 300 mA —

1,5 - 6 Amp.

Woltomierz prądu zmiennego jest również aiezbędny. Najwyższa skala potrzebna jest 500 lub 600 wolt, najniższa 10 wolt. Skala 6 wolt jaka widzimy w Multavi jest niefortunna ponieważ nie można odczytać 6,3 wolta, jakie mają wszystkie nowoczesne lampy odbiorcze serii E, zaś na skali następnej t.j. 30 wolt odczyt jest tuż na początku skali, a więc zupełnie nie miarodajny.

Amperomicz prądu zmiennego choć rzadziej potrzebny powinien być pod ręką. W Multavi prąd zmienny ma takie same zakresy co prąd stały, co jest wystarczające choć skala prądu zmiennego jest nieliniowa i przez to obejmuje

mniejszy zakres dokładnych odczytów.

Przy tej okazji zwrócimy uwagę że, po to aby w jednym przyrządzie mieć wszystko t.j. i wolty i ampery obu rodzajów prądu, poświęcono najważniejszy dla radiotechnika postulat wysokiej czułości. Cewka ruchoma Multavi ma bowiem pełne wychylenie już dla 0,6 mA, lecz w tym celu, aby na prądzie zmiennym była jedna a nie kilka skal, zabocznikowano przyrząd do 3 mA. Toteż przyrządy uniwersalne (t.zw. testery) radzieckie i amerykańskie nie mają ameperów prądu zmiennego, ale za to ich czułość jest nie stępiona zabocznikowaniem.

Amperomierz prądu zmiennego można używać do pomiaru pojemności kondensatorów blokowych papierowych od mniej więcej 0.1 do  $\mu$ F. Stosuje się tu wzór:

$$I = \frac{V}{X} = V \cdot 2\pi f \cdot c$$

Mierzony kondensator załącza się do sieci prądu zmiennego 220 wolt i mierzy się prąd, płynący przy pomocy amperomierza. Ponieważ V równa się wtedy 220 wolt a f = 50 c/s więc wzór roboczy jest:

$$C_{\eta}F = 0.0145.I \text{ mA}$$

Oczywiście że należy przy tym pomiarze za-

chować ostrożność i zastanowić się zawcźaśliczy danemu kondensatorowi można bez szkody przyłożyć 220 wolt prądu zmiennego. Próba ta powinna się odbywać przy oporze sieciowym zabezpieczającym, początkowo włączonym. Wskazane jest również dokonywanie tych pomiarów z niższym napięciem, pobranym np. z transformatora.

Woltomierz prądu zmiennego służy nam również za outputmeter potrzebny zwłaszcza przy strojeniu. W tym celu wystarczy dołączyć w szereg kondensator 0,1 μF.

Mostek do pomiaru pojemności w szerszym zakresie nadaje się doskonale mostek RC typu Philiskope (patrz "Radio" Nr 1—2/1949). W wielu wypadkach pomiar pojemności kondensatorów jest bardzo potrzebny.

Generator sygnalowy. Podstawowy ten przyrząd serwisowca musi spełniać szereg dość trudnych wymagań. A więc skalowanie w częstotliwościach czy długościach fali musi być dokładne (± 1%) i trwałe. Ten warunek nie jest tak ciężki do spełnienia, przy starannym wykonaniu, nawet amatorskim. Drugi natomiast postulat, a mianowicie, żeby napięcie wyjściowe było dowolnie a dokładnie nastawiane w szerokich granicach od kilku lub kilkunastu mikrowoltów do 1 lub 2 woltów - jest we własnym wykonaniu nie do spełnienia. Pod tym względem można zawierzyć tylko wyrobom fabrycznym dobrej klasy i ostatniej produkcji. No, ale skoro się nie ma takiego generatora, trzeba sobie — miejmy nadzieję że tymczasowo - zbudować generator własnym przemysłem. Uwagę wtedy należy skoncentrować na dobrym skalowaniu, przy starannym wykonaniu. Zwłaszcza jest ważne dokładne skalowanie w okolicach częstotliwości 128 i 468 kc.

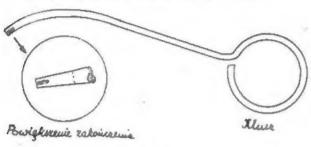
Budowa generatora sygnałowego była podana w "Radio" Nr 1/1946. W jednym z następnych numerów zamieścimy znowu opis innego

generatora, w prostym wykonaniu.

Ton - generator. Do próbowania części niskiej czestotliwości odbiorników a także wzmacniaczy potrzebny jest ton-generator o zakresie 30 — 15000 c/s z regulowanym wyjściem ("Radio" Nr. 7/8 i 9/1947 oraz 9/1949). Najczęściej jednak wystarczy jeden ton np. 400, 800 lub 1000 c/s zawarty w generatorze sygnalowym.

Adapter również jest potrzebny do powyższych celów.

Anteny i uziemienie. Warsztat powinien posiadać dobrą, wysoko zawieszona antenę zewnętrzną oraz wzorowe uziemienie, najlepiej przylutowane do rury wodociągowej. Ze względów ostrożności, w doprowadzeniu anteny powinien znajdywać się kondensator 1000 — 5000 pF. Poza tym przydatna jest mała kilkumetrowa antena pokojowa. Głośniki. Na desce, najlepiej wiszącej, o wymiarach około 1 metr w kwadracie, powinny być dwa głośniki dynamiczne, jeden ze stałym magnesem oraz drugi ze wzbudzeniem o oporności około 2000 omów. Głośniki są zakończone długimi przewodami z wtyczkami oraz klipsami. Głośniki próbne muszą oczywiście być dobrej klasy i jakości, starannie wypróbowane. Jako jeszcze trzeci w tym komplecie pożądany jest głośnik magnetyczny.



Rys. 1 Klucz do doginania kontaktów przełączników

Klucze do strojenia Do strojenia odbiorników potrzebny jest dość duży komplet kluczy specjalnych z masy izolacyjnej, nie metalicznych. Rdzenie ferromagnetyczum cewek w. cz. oraz transformatorów pośredniej częstotliwości mają łby najczęściej w postaci śrub sześciokątnych, rzadziej widać tam rozcięcie do śrubokręta, który zresztą też musi być nie metaliczny. Dla solidności dają jednak czasem na końcu cienką wstawkę metalową.

Do sprawdzania dostrojenia transformarów pośredniej częstotliwości przydatna jest pałeczka, może być drewniana, na której osadza się z jednej strony rdzeń ferromagnetyczny a z drugiej kawałek grubego drutu mosiężnego lub miedzianego.

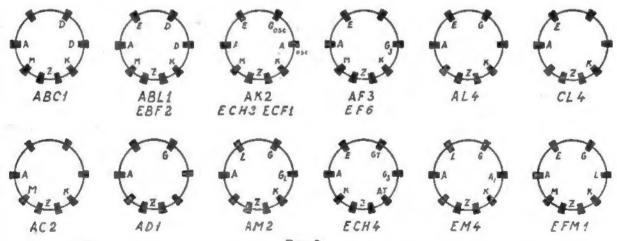
Klucz do doginania kontaktów. Z drutu stalowego o średnicy 2 — 2,5 mm, łącznej długości ok. 25 cm, robimy doskonały klucz do doginania sprężynek przełączników zakresów. Koniec drutu zaostrzamy i spiłowujemy pilnikiem, wreszcie przecinamy nieco cieniutką piłką.

Kondensatory do prób. Do prób części sieciowej odbiorników potrzebny jest kondensator blokowy o pojemności od 4 do 10 μF dobrej jakości i wysokim napięciu próby (co najmniej 1500 wolt), do końcówek którego należy dolutować końce z klipsami. Podobnie należy przygotować kondensatory 0,1 μF. 10000 pF oraz 100 pF.

Zapas kondensatorów i oporów. Pod reka powinny być stale asortymenty kondensatorów i oporów, jakie najczęściej spotyka się w aparatach. Będą to kondensatory 10 --20 - 50 - 100 - 200 pF (najlepiej ceramiczne), dalej 500 — 1000 — 5000 — 10000 — 20000 50000 pF — 0.1 — 0.2 — 0.5 — 1 — 2 — 4  $\mu F$ papierowe dobrego gatunku i wypróbowanej izolacji. Zwłaszcza kondensatory sprzegające z anody do siatki następnego stopnia (5000 – 10000 - 20000 pF) powinny mieć doskonala izolację – upływność jest w tym miejscu katastrofalna. Najlepsze sa tu kondensatory papierowe w rurkach szklanych lub ceramicznych. końcówkami metalowymi zaprasowanymi szczelnie i w środku, przesycone specjalnym olejem. Również kondensatory blokowe od 0.5 do 4 μF w obudowie metalowej z końcówkami wypuszczonymi przez szczelnie zaprasowane oczka szklane są wysokiego gatunku i można na nich polegać, aż do najwyższego napięcia znamionowego a nawet nieco powyżej.

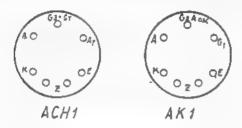
Najpotrzebniejsze elektrolity są: 16µF450V, 32 µV 350 V oraz katodowe np 25 µF25 V.

Z oporów spotykają się następujące wartości 50-100-170 (katoda AL4, EL3 itp.) -200-400-500-800  $\Omega-1-1,5-2-3-5-10-15-20-25-30-50-100$   $K\Omega-0,2-0,3-0,5-0,7-0,8-1-2-3$   $M\Omega$ tzw. masowe o wielkościach od 1/4 do 3 wartościach od 1/4 do 3 wartościac



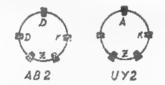
Rys. 2 Lampy boczno-kontaktowe

tów. Przydatne sa również od czasu do czasu i opory drutowe, ale tu trudno podać z góry określone wartości. Zawierają się one od kil kunastu do powiedzmy 5000 Q, czasem o bardzo dużym watażu (opory redukcyjne w odbiornikach uniwersalnych)



Rys. 2 Lampy siedmionóżkowe

Lampy do prób oraz zapasow e. Porządnie prowadzony warsztat musi bezwarunkowo mieć komplet lamp wzorcowych do wszystkich możliwych aparatów. Wyliczymy te lampy seriami:



Rys. 4 Lampy boczno-kontaktowe mak-

Pięcionóżkowe: RES 164, REN 904, REN 914 RES 964, RENS 1284, RENS 1294, AF 2, AB 1, CB 1. RGN 354, RGN 1064.

Siedmionóżkowe: ACH 1, AK 1.

Boczno-kontaktowe: ABC 1, ABL 1, AC 2, AD 1, AF 3, AF 7, AH 1, AK 2, AL 1, AL 4, AM 2, AZ 1, AZ 4. AB 2:

CBC 1, CBL 1, CBL 6, CC 2, CCH 1, C/EM 2, CF 3,

CF7, CH1, CK1, CL2, CL4, CL6, CB2, CY1,

EBC 3, EBF 2, EBL 1, ECF 1, ECH 3, ECH 4, EF 6. EF 8, EF 9, EFM 1, EK 2, EL 3, EL 5, EL 6, EM 1. EM 4, EZ 2, EZ 4:

KC1, KC4, KDD1, KF1, KF4, KK2, KL1. KL 4;

VC 1, VF 7, VL 1, VL 4, VY 1, VY 2; "Stalowe": EBC 11, EBF 11, ECH 11, ECL 11. EDD 11, EF 11, EF 12, EF 13, EFM 11, EL 11, EL 12. EM 11, A Z 11, AZ 12, EZ 11, EZ 12;

UBF 11, UCH 11, UCL 11, UY 11, VCL 11: DAF 11, DCH 11, DDD 11, DF 11, DL 11;

Szklane (pressglass): EBL 21, ECH 21, EF 22

UBL 21, UCH 21, UY 21;

Octal (europejskie i amerykańskie): DAC 21, DBC 21, DCH 21, DF 21, DF 22, DK 21, DI. 21 DLL 21:

UYIN:

6A8, 6B8, 6J7, 6K7, 6Q7, 6F6, 6V6, 6L6, 5Y3 5Z4, 25L6, 25Z6;

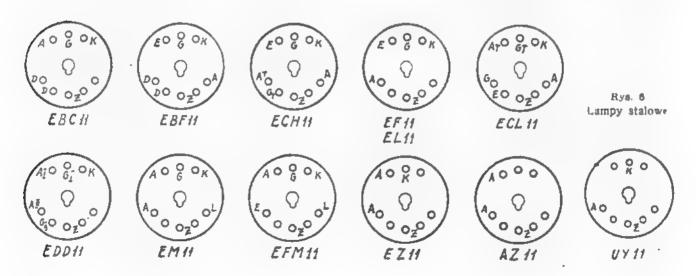
Loktal (amerykańskie): 7B6, 7C5, 7N7, 7S7

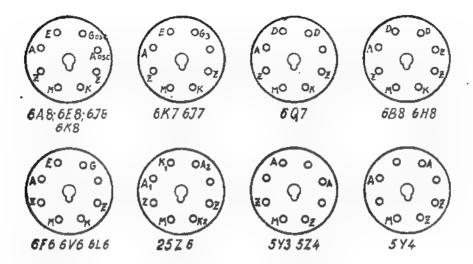


RV12P2000

Rys. 5 Lampa wojskowa

Do badania odbiorników pożyteczne sa schematy cokołów stosowanych lamp: ulatwiają one bardzo prace zanim opanuje sie je pamieciowo. Najczęściej spotykane cokoły podajemy na załączonych szkicach. Oznaczenia siatek u góry baniek (wzgl. anod przy lampach pięcio-nóżkowych) zostały tam dla uproszczenia





Rys. 7
Lampy amerykańskie

pominiete. Można tych szkiców używać wprost z miesięcznika lub też na ich podstawie dogodnie jest narysować sobie te cokoły seriami na kawalkach brystolu po obu stronach. Łatwo wtedy nimi operować i można je mieć zawsze ze soba.

Serwisowiec ma zawsze w dyspozycji katalogi lamp stosowanych w odbiornikach. Danych takich nasz miesięcznik zamieszczał już bardzo wiele, tak że wszystkie chyba normalnie spotykane lampy zostały podane. Najobszerniejsze pod względem liczby lamp jest znane Vademecum Bransa.

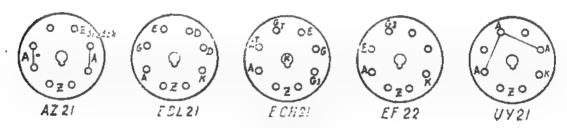
Schematy. Ważnym szczegółem wyposażenia jest bogaty wybór schematów odbiorników. "Radio" zamieszczało i nadal podaje różne schematy, jak również swojego czasu naszbratni tygodnik "Radio i Świat", ale serwisowiec potrzebuje właściwie całego kompletu wszystkich napotykanych odbiorników. Do tego celu istnieją specjalne wydawnictwa jak np. Schenka i Bransa. Spotyka się również komplety reprodukcji fotograficznych schematów. Jak posiadanie właściwego schematu niatwia naprawę, nie trzeha chyba nikomu

mówić, ale dobry, doświadczony serwisowieci bez niego powinien dać sobie radę, aczkolwiek szereg szczególów, m.in. dokładna wartość częstotliwości pośredniej, pozostanie wtedy niewiadoma.

Inne części zapasowe. Pozatym w zapasie będziemy mieli linkę jedwabną oraz stalową do skal i sprężynki. Również zbierać należy gałki oraz śrubki do nich, podstawki lampowe, przełączniki falowe, cewki, zespoły pośredniej częstotliwości, skale oraz jak naj więcej tzw. niesłusznie "szmelcu". Zwłaszcza w odbiornikach uszkodzonych, przeznaczonych na rozbiórkę często zfiajdujemy nieprzebrane skarby inaczej nieosiągalnych elementów.

Z warsztatem wyposażonym wg podanych wskazówek możemy spokojnie przystąpie do pracy. W praktyce wyposażenie takie osiaga się dopiero z biegiem czasu. Z drugiej strony Czytelnik źle zrozumialby nasze intencje, gdyby chciał sztywno trzymać się podanych wytycznych. Wyposażenie warsztatu musi nosie piętno indywidualności, tak jak sama naprawa.

(d. c. n.)



Rys. 8 Lampy szklane

## Turystyczna dwójka bateryjna

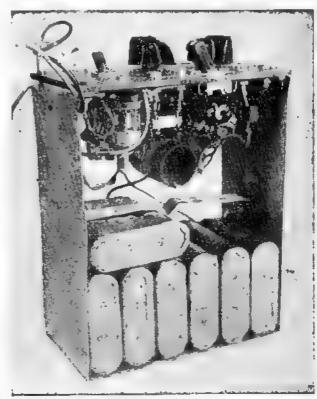
Chociaż urlop polega, między innymi, na usunięciu ze swego życia codziennego radioodbiornika, to jednak niektórzy nie potrafią nawet na krótki okres czasu rozstać się z dziennikiem radiowym, wiadomościami sportowymi czy wreszcie komunikatami P.I.H.M. Aby ich zadowolić opracowany został poniżej opisany układ prosty i tani zarówno w budowie jak i obsłudze — a mimo to dający zachęcające wyniki. Główną zaletą naszego odbiornika jest niski koszt eksploatacji — bateria anodowa starczy przy kilkugodzinnym słuchaniu w ciągu dnia, na 3 ÷ 5 miesięcy, zaś bateria żarzenia (zwykła płaska bateryjka) wymaga zmiany co 4 tygodnie.

Odbiornik wyposażony jest w dwie lampy; pierwsza z nich pracuje jako detektor siatkowy z reakcją w układzie Reinartza — gdzie mostek detekcyjny tworzą kondensator 50 pF i opór 2MΩ, zaś druga jako wzmacniacz małej częstotliwości końcowy. Elementami sprzęgajacymi oba stopnie są: opór 0,1MΩ i kondensator 10000 pF. Ekran lampy detekcyjnej otrzymuje napięcie za pośrednictwem oporu 0,3MΩ, który jest zablokowany kondensatorem 0,1 μF do masy odbiornika, dla uniezależnienia potenejalu ekranu, od zmian napięcia siatki sterującej. Obie lampy pracują przy zerowym początkowym potenejale siatek sterujących; możemy so-

bie na to pozwolić nawet w stopniu końcowym odbiornika, ze względu na to, że amplitudy napięcia przyłożonego do siatki lampy końcowej są zbyt małe, aby powodować zniekształcenia wynikające z przepływu prądu siatki. Na obwód anodowy lampy końcowej włączone są słuchawki (o oporze dynamicznym 4000 Ω), lub czuły głośnik (taki, jaki bywa używany do odbiorników detektorowych), zbocznikowany kondensatorem 5000 pF, który zamyka obwód dla prądów wysokiej częstotliwości przedostających się z lampy detekcyjnej oraz poprawia brzmienie audycji.

Zasilanie odbiornika odbywa się z 8 zwykłych płaskich bateryjek 4,5 woltowych. 7 z nich stanowi baterię anodową, zaś ósma baterię żarzenia. Włókna żarzeniowe obu lamp połączone są w szereg i wymagają napięcia 4,8 y (Lampy RV2,4 P700 — wymagają napięcia żarzenia 2,4 v każda). Bateryjka płaska dostarcza nam napięcia 4,5 v, więc lampy są niedożarzone, przez co zwiększa się dość znacznie ich trwałość (po kilkunastu minutach pracy napięcie baterii "siada" do 4 v) bez widocznego pogorszenia czułości odbiornika. Aby zabezpieczyć lampy przed przepalaniem włókien, przez przypadkowe włączenie płusa napięcia anodowego na minus napięcia żarzenia (co łatwo może się





anatayć, gdy bateria anodowa i żarzeniowa ma ją punkt wspólny), doprowadzamy minus baterii anodowej przez opór 500Ω na masę odbiornika. Równocześnie blokujemy plus anody kondensatorem 0,1 μF, aby uniknąć spadku napięcia zmiennego na oporze wewnętrznym baterii i oporze zabezpieczającym 500 Ω. W razie przypadkowego włączenia plusa baterii anodowej na minus żarzenia, przez włókna lamp popłynie prąd nie większy niż 70 mA (przy napięciu baterii anodowej 350), co nie spowoduje uszkodzenia lamp.

Ważną, dla prawidłowej pracy odbiornika, rzeczą jest staranne nawinięcie cewek, W odbiorniku modelowym, ze względu na szczupłość miejsca użyto kondensatora strojeniowego, powietrznego 100 pF. Przy tak malej pojemności kondensatora strojeniowego, cewki winny być nawinięte w ten sposób, aby pojemności uzwo jeń były jak najmniejsze. Nawinięcie dobrej cewki krótkofalowej nie przedstawia trudności — gorzej\*natomiast wygląda sprawa pojemności międzyzwojowej w cewce średniofalowej powiadającej znaczną ilość zwojów.

Cewki krótkofalowe — najlepiej nawiniemy na cylindrze preszpanowym — np. z zepsutego kondensatora blokowego - montażowego. Poniewaź cylindry takie mają różne średnice, podam prosty wzór pozwalający na szybkie obliczenie ilości zwojów cewki. Dla pokrycia zakresu 19 ± 50 m cewka winna mieć indukcyjność:

Tym którzy pragneliby obliczyć cewki na inny zakres, przypominamy wzór: L = 0,283  $\frac{\lambda_{max}^{1}}{c_{max}}$  gdzie L — indukcyjność cewki w  $\mu$ H,

λ<sub>mex</sub> — największa długość fali żądanego za kresu w m.

c<sub>max</sub> — końcowa pojemność kondensatorstrojeniowego w pF.

Ilość zwojów cewki siatkowej obliczamy ze wzoru przybliżonego, dającego jednak dość do kładne wyniki:

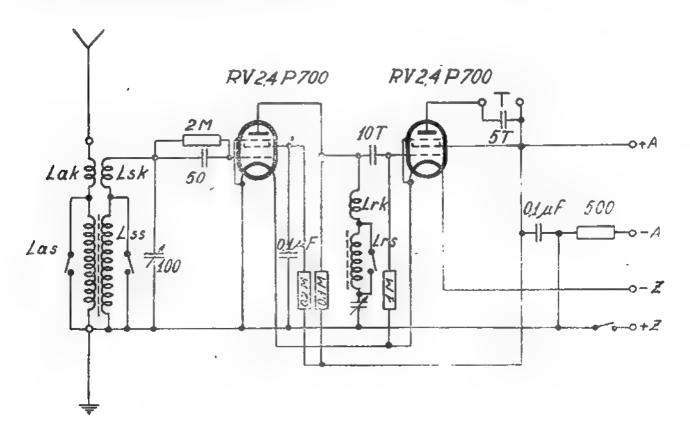
$$N = \sqrt{\frac{L(102.S + 45)}{D}}$$

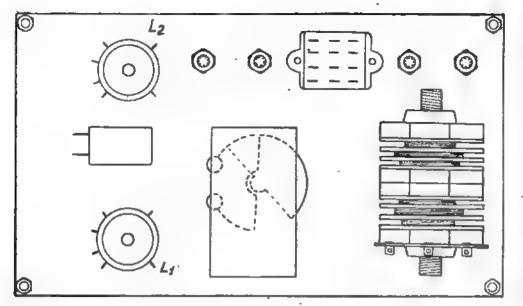
zdzie L – żądana indukcyjność cewki w μΗ S – stosunek długości cewki do jej średnicy

D- średnica cewki w cm.

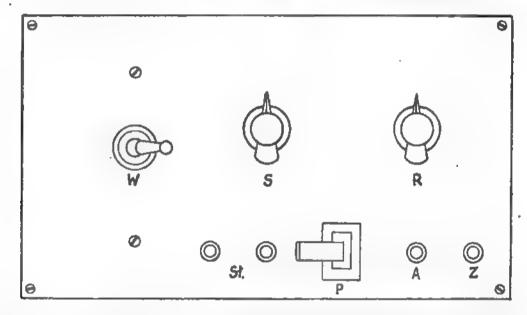
Najkorzystniejszy jest, wg. Austina, stosu nek długości cewki (b) do jej średnicy (D) rów ny 1:3

$$s = \frac{b}{D} = \frac{1}{3}$$





Widok od spodu -Rozmieszczenie elementów układu, Kondensatory i opory zawieszone na drutech. cewka średniofalowa przyklejona na tektu rze lub preszpanie i doprzymocowana kondensatora reakcyj (R). nego Cewica. krótkofalowa umocowana jest do kondensatora strojenio-(S). wego Lampy RV2.4 P700 (Lz 1 Lz) przykręcone są płytki stanowiacej śrubkami chassis. Ø 2 mm. Trzeba uważać, aby śrubki te nie były zbyt długdyż może to spowodować uszkodzenie lemp



Widok # gôts

Najkorzystniejsza grubość drutu obliczamy ze wzoru:

$$d_0 = 0.707 \cdot \frac{b}{N} \text{ em}$$

zdzie d<sub>e</sub> – średnica drutu w cm. b – długość cewki w cm.

N — ilość zwojów cewki.

Mając obliczoną ilość zwojów cewki siatkowej możemy wyznaczyć ilość zwojów cewek — antenowej i reakcyjnej.

Ilość zwojów cewki antenowej, nawiniętej w odległości około 0,5 cm do cewki siatkowej hedzie

$$Na = \frac{N}{7} \div \frac{N}{5}$$

Cewkę reakcyjną dobieramy doświadczalnie, gdyż ilość jej zwojów zależy nie tylko od ilości zwojów cewki siatkowej (od indukcyjno

ści cewki siatkowej) ale również od wzmocnienia lampy i od pojemności kondensatora reakcyjnego. Uzwojenie cewki reakcyjnej nawijamy zwój przy zwoju na pasku papieru, którym owijamy cewkę siatkową, przy tym jej końcu. który ma potencjał bliższy ziemi.

Dla zilustrowania powyższych wzorów podam przykład.

$$\lambda_{\text{max}} = 35 \text{ m}; \ C_{\text{max}} = 100 \text{pF}; \ D = 2.5 \text{ cm}$$

 Obliczamy indukcyjność cewki dla  $\lambda_{max} = 35 \text{ m} \cdot \text{I} \cdot \text{C}_{max} = 100 \text{ pF}$ 

$$L = 0.283 \frac{35^2}{100} \cong 3.5 \mu H.$$

 Obliczamy ilość zwojów cewki siatkowej, za kładając długość cewki h =  $\frac{2.5}{3} \approx 0.85$  cm więc S = 0.32

$$N = \sqrt{\frac{3.5(102 \cdot 0.33 + 45)}{2.5}} \simeq 10$$
 zwojóu

3. Obliczamy najkorzystniejszą grubość drutu

$$d_{\bullet} = \frac{0.707 \cdot 0.85}{10} = 0.06 \text{ cm} = 0.6 \text{ mm}$$

4. Ilość zwojów cewki antenowej będzie Na =  $=\frac{N}{5}=\frac{5}{10}=2$  a więc dwa zwoje cewki antenowej nawijamy na cylindrze w odległości 0,5 cm od cewki siatkowej (przy końcu cewki. który łączymy na siatkę lampy),

5. Ilość zwojów cewki reakcyjnej dobrano w odbiorniku modelowym ua 9 - i nawinięto na cewce siatkowej.

Aby obliczyć długość fali najmniejsza odbiarana przez nasz odbiornik trzeba by mieć pojemność początkowa kondensatora strojeniowego i pojemność uzwojenia cewki. Ponieważ obliczenie teoretyczne tych wielkości jest dość źmudne poradzimy sobie porównując nasz odbiornik, z innym aparatem.

Ponieważ obliczenie cewek na rdzeniach feromagnetycznych jest trudne, podam od razu ilość zwojów jakie trzeba nawinąć, aby otrzy-

mać dobre wyniki.

Dla kondensatora strojeniowego 500 pF, dla rdzenia krzyżakowego cewka antenowa (L.,) - 16 zwojów drutu 0,10 m w emalii. Cewka siatkowa ( $\mathbf{L}_{ss}$ ) — 64 zwoje licą 20 imes 0,05 — lub jeczeli nie umiemy oszyścić końców licy, drutem 0,15 mm w emalii i wreszcie cewka reakcyjna (Lp) — 18 zwojów drutem 0,1 w emalii, lub lica 3 × 0.07. Ilość zwojów cewki reakcyjnej należy jednak każdorazowo ustalać doświadczalnie. Dla kondensatorów o innej pojemności możemy ilość zwojów poszczególnych cewek

przeliczyć wg zależności:  $N_s = 22.4 \frac{m}{1/c_s}$ gdzie N<sub>z</sub> - ilość zwojów odpowiedniej (antenowej, siatkowej, czy reakcyjnej) cewki.

C, - pojemność w pF kondensatora stroje aiowego.

Przykład: Cx = 100 pF

Cewka antenowa —  $N_* = \frac{22.4.16}{1/100} \simeq 32$  zwojów

Cewka siatkowa ·  $N_s = \frac{22,4.64}{1/100} \approx 144$  zwojów Cewka reakcyjna -  $N_r = \frac{23,4.18}{1/100} \approx 40$  zwojów

przy czym w praktyce okazało się konieczne zmniejszenie ilości zwojów cewki reakcyjnej do 30.

Stosując kondensator strojeniowy o małej pojemności końcowej - jak np. w odbiorniku modelowym - 100 pF, dla uzyskania możliwie szerokiego pasma odbieranych czestotliwości. musimy pojemność uzwojenia zmniejszyć do minimum. W odbiorniku modelowym uzyskano to przez nawinięcie cewek na dwóch skręconych ze sobą jednakowych rdzeniach. (Rysunek) w ten sposób że na każdym ze rdzeni nawinięta jest polowa każdegó z uzwojeń. (Oczywiście kierunek nawinięcia wszystkich cewek zgodny). Caly odbiornik zmontowany został na płytee bakelitowej o wymiarach 7.5 × 13,5 cm szczegóły umocowania płytki na chassis widoczne są na fotografii - całość łacznie z ośmioma plaskimi bateryjkami mieści sie w futerale od aparatu fotograficznego o wymiarach  $7.5 \times 13.5 \times 18$  cm.

Odbiornik próbowany na krótkiej prowizozorycznej antenie (10 m linki zarzuconej na drzewo) odbierał na zakresie średniofalowym stację lokalną, i kilka stacji zagranicznych na zakresie krótkofalowym. W godzinach wieczornych (około g. 23.00) na zakresie średniofalowym (200 ÷ 450 m) odbierano b. głośno na dwie pary słuchawek około 20 stacji oraz 15 stacji na zakresie krótkofalowym (10 🕂 35 m). Należy zwrócić uwagę na to, że dodatkowe słuchawki należy łączyć nie równolegle lecz szeregowo przez co uzyskujemy lepsze dopasowanie do oporności wewnętrznej lampy koń cowej

## Int. Tadeusz Bzowski

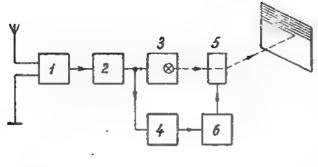
## Telewizja (V)

Przy opisywaniu synchronizacji w odbiorniku omówiliśmy jego część synchronizującą. Obecnie podamy ogólny szkie schematu odbiornika telewizyjnego o mechanicznym systemie syntezy oraz omówimy pozostałe jego części.

Schemat blokowy przedstawia rys. 1 Fala nośna zmodulowana wizją i impulsami synchropizującymi z anteny dostaje się do części pierwszej. Tutaj po wzmocnieniu wielkiej częstotliwości i zdetektowaniu (odbiorniki bez prze

miany częstotliwości) lub po przemianie częstotliwości, wzmocnieniu pośredniej i zdetektowaniu (odbiorniki z przemianą częstotliwości), przechodzi do części drugiej, t.j. do wzmacniacza wizji. Dokładne omówienie części pierwszej drugiej nastąpi przy opisie odbiornika z elektronowym systemem syntezy.

Po detekcji napięcie zawiera sygnały wizji i impulsy synchronizujące; we wzmacniaczn szerokowstęgowym wizji (2) ulega one odpo-



Rys. 1

Schemat blokowy odbiernika. Oznaczenia: 1. część wielkiej częstotliwości do detektora wiącznie; 2. wzmacniacz szerokowstęgowy; 3. modulator światła lub źródło modulowane; 4. separator i wzmacniacz impulsów synchronizujących i dodatkowo separator impulsów ramki i linii (przy układzie syntezy drgającym); 5. urządzenie syntezy obrazu i dodatkowo urządzenie do ustawiania obrazu w ramkę (przy układzie syntezy obrotowym); 6. urządzenie synchronizujące

wiedniemu wzmocnieniu i jest kierowane do części synchronizującej (4) i modulującej światło (3). W części 4 następuje wydzielenie impulsów synchronizujących z ogólnego sygnału, wzmocnienie ich oraz skierowanie do części 6, gdzie zasilają one nabiegunniki motoru podsynchronizowującego obroty, który jest na wspólnym wale z motorem obracającym i urządzeniem do syntezy obrazu (5) (przy układzie obrotowym syntezy). Jeżeli w części 5. urządzenie do syntezy stanowi układ dwóch oscylografów pętlicowych (przy układzie drgającym syntezy) wówczas w części 4. następuje oprócz wydzielania i wzmocnienia ich – dodatkowo oddzielanie impulsów ramki i linii; dalej impulsy te kierujemy do części 6., do dwóch generatorów napięć zebatych linii i ramki dla zsynchronizowania ich.

Uzyskane zsynchronizowane drgania ramki i linii dajemy na petle oscylograficzne (patrz cz. IV). W obu wypadkach (przy systemie obrotowym lub drgającym syntezy) źródło światła poprzez system optyczny padając na lusterka lub otwory w tarczy Nipkowa, da na ekranie czy ramce ograniczającej — tło obrazu przy jednostajnej jasności światła. Jeśli jasność światła będzie modulowana w takt zmian sygnałów wizji, to otrzymamy na ekranie lub w miejscu obserwacji — obraz nada-

Teraz przystąpimy do opisu części trzeciej odbiornika, tj. do źródeł i modulatorów światła.

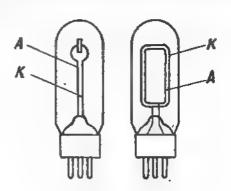
Głównym warunkiem stawianym źródłu światła w odbiorniku, to zdolność jego do zmian intensywności w takt wahań prądu fotokomórki stacji nadawczej, która, jak wiemy, jest zależna od jakości przekazywanego obrazu i dochodzi do kilku me/s. Warunek ten wyklucza

bezpośrednie użycie żarówek z włóknem żarzo nym lub światła łukowego, ze względu na ich bezwładność cieplną.

Zródła światła używane w technice telewizyjnej podzielić można na dwie grupy. Pierwsza grupa obejmuje źródła o małej sile światła (odbiorniki domowe), jak lampy jarzeniowe wykorzystujące świecenie gazu znajdującego się pod niskim ciśnieniem. W tym wypadku moduluje się samo źródło światła.

Druga grupa obejmuje źródła światła o dużej sile światła, np. oświecanie dużych ekranów. Tutaj samo źródło światła nie moduluje się i można do tego celu używać jakiegoś technicznego źródła np. dużej żarówki, światła łukowego itp.: moduluje się natomiast sam strumień świetlny. Używa się do tego celu przy sposobie elektrycznym — komórki Kerra, lub przy mechanicznym — oscylografu pętlicowego.

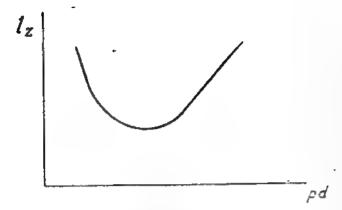
W lampach jarzeniowych prąd przechodząc przez gaz, znajdujący się pod ciśnieniem kilku m/m Hg, pozwala obserwować, licząc od katody w kierunku anody: małe świecenie, ciemnię katodową, jaskraw: świecenie tzw. katodowe, i znów ciemną przestrzeń Faradeya. Pomiędzy ciemnią Faradeya a anodą znajduje się słabe świecenie anodowe, gdzie czasem widać prążki ciemno-białe. W związku z tym i spadek



Rys. 2 Lampa neonowa

napięcia pomiędzy katodą i anodą nie jest równomierny. Główny spadek znajduje się na ciemni katodowej. Pod względem świetlnym interesuje nas świecenie katodowe, dlatego musimy zwrócić uwagę na obniżenie napięcia na ciemni katodowej. Mało zależy ono od rodzaju gazu, natomiast znacznie od materiału katody. Najmniejszy spadek katodowy — gdy katoda pokryta metalami o małej pracy wylotu elektronów. Z gazów używa się do tego celu hel, argon, neon. Typowym przykładem lampy jarzeniowej jest lampa neonowa.

W szklanym balonie znajdują się umocowane do stopki anoda i katoda (Rys. 2). Katoda —K lampy jest wykonana z metalu pokrytego np. cezem w postaci płytki o odpowiednio dużej powierzchni zależnie od potrzeby. Anoda — A jest dowolnego kształtu, gdyż ka-



Rys. 3

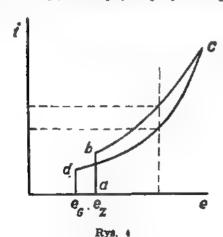
Zależność eł = f(pd), gdzie p — ciśnienie gazu, d — odległość A—K (na rysunku winno być eżamiast lz).

todowe świecenie, które wykorzystujemy w lam pie, nie zależy od jej położenia i kształtu. Przeważnie jest wykonane w kształcie prostokatnej ramki z drutu molibdenowego lub niklowego o wielkości boków płytki katodowej. Bańkę napełnia się neonem z domieszką innych gazów dla obniżenia spadku katodowego i zmiany barwy światła. Przy ziej obróbce katody mogą powstać na niej plamy. Lampa zaczyna świecić przy odpowiednim napięciu przyłożonym pomiędzy K i A, które nazywamy napięciem zapłonu - e. Zależy ono od materiału katody, rodzaju gazu, jego ciśnienia i odległości K-A. Zależność e, - f (pd) przedstawia rys. 3 dla danego gazu i jego ciśnienia, z której można znaleźć ez optimum.

Dla całkowitego określenia własności lampy neonowej należy rozpatrzeć cztery główne charakterystyki:

- 1) pradu od napiecia.
- 2) áwietlna,
- 3) czestotliwości.
- 4) spektralng.

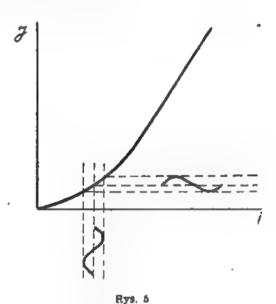
Rys. 4 przedstawia zależność prądu płynącego przez lampę od napięcia przyłożonego. Gdy



Charakterystyka neonówki / = fte

napięcie osiąga wartose c<sub>t</sub> — pojawia się prąd. lampa zaczyna świecić. Przy załączeniu lampy do źródła napięcia o małym oporze, należy dodatkowo włączyć opór rzędu setek Ω aby uniknąć uszkodzenia jej. Przy załączaniu neonówki w obwód anody lampy dawanie dodatkowego oporu jest zbyteczne.

Proces szybkiego narastania prądu zachodzi od a do b przy napięciu ez. Przy dalszym zwiększaniu napięcia e, prąd rośnie wg. krzywej bc, zaś przy obniżaniu napięcia od punktu c prąd opada wg. cd. Jak widać, neonówka posiada pętlę histerezy, co jest szkodliwe przy większych wahaniach napięcia przy odbiorze telewizji, gdyż zaciera kontury nie pozwalając na zwiększenie skali kontrastów. Dla przykładu podajemy: ez. = 170 V, eprecy = 190 ÷ 220 V. lprecy = 25 ÷ 40 mA.



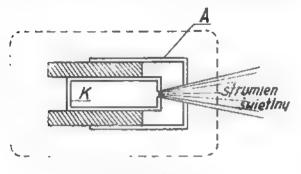
Charakterystyka świetlna J = f(1)

Na rys. 5 przedstawiona jest charakterystyka świetlna, czyli siły światła lampy w funkcji prądu płynącego przez nią. Ważne jest wybranie na niej odpowiedniego punktu pracy ze względu na uzyskanie właściwych kontrastów, tj. stosunku intensywności oświetlenia ciemnych i jasnych miejsc na obrazie odebranym, który powinien być ten sam co i na obiekcie nadawanym. Charakterystyka częstotliwości pozwala pracować do częstoliwości zmian jasności równej 100 kc/s, co odpowiada 10.000 elementów rozłożenia obrazu.

Charakterystyka spektralna światła winne być dobrana do charakterystyki spektralnej oka. Uzyskuje się ją przez dodanie innych gazów

Zależnie od potrzeby daje się lampie odpowiednią budowę. Dla tarczy Nipkowa używamy neonówkę z płaską katodą (rys. 2), dla tarczy soczewkowej lub koła zwierciadlanego – uży

wamy lamp punktowych (Rys. 6). Przez otwór w anodzie wychodzi wąski promień światła. Czasem w tym typie lamp katoda jest żarzona. Dla odbiorników ze śrubą zwierciadlaną



Rys. 6 Neonówka punktowa

nżywamy światła szczelinowego. Gaz świeci się w długiej szczelinie między K i A. Były robione próby z mocniejszymi lampami neonowymi, ale zachodziła potrzeba intensywnego ich chłodzenia, co komplikowało układ. Siła światła uzyskana od przeciętnej neonówki obrazowej wynosi kilka świec.

Znacznie większe jasności dają lampy z parami sodu, ale wymagają dużych temperatur pracy (około 300°C) i to stałych w czasie, co bardzo komplikuje układ. Sposób załączenia lampy neonowej na wyjściu wzmacniacza wizji podaje rys. 7. Różnica między układem b i c jest taka, że jeden daje pozytyw, a drugi negatyw.

Lampy jarzeniowe znajdują zastesowanie w odbiornikach typu domowego o wielkości ekranu do 9 × 12 cm² oraz klubowych o wielkości ekranu do 0,2 m² jednak już przy nie-

dużym oświetleniu. Dla azyskania dużych obrazów o znacznej jasności używa się modulatorów światła pracujących światłem spolaryzowanym.

Zjawiska związane z polaryzacją światła są przedmiotem kursu falowej teorii światła.

Celem zrozumienia zasady działania modutatorów światła krótko opiszemy podstawowe zjawiska z tym związane.

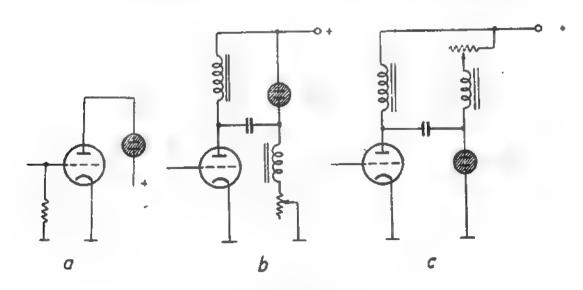
Fala świetlna jest fala poprzeczna tzn. że drgania zachodzą w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku rochodzenia się fali. Falę podłużną mamy wówczas, gdy drgania zachodzą w kierunku rozchodzenia się fali, np. fale dźwiękowe.

W promieniu świetlnym niespolaryzowanym wszystkie drgania elementarne zachodzą w dowolnych kierunkach w płaszezyźnie drgań, która jest prostopadła do kierunku rozchodzenia się fali, natomiast w promieniu spolaryzowanym drgania wszystkich elementarnych falukładają się w jednej płaszczyźnie, prostopadłej do kierunku rozchodzenia się fali. Oko ludz kie nie jest zdolne odróżnić światło spolaryzowane od niespolaryzowanego. Do tego celusłużą specjalne przyrządy.

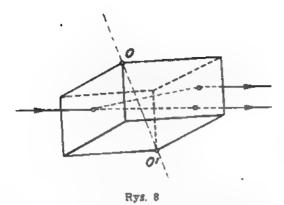
Promień spolaryzowany możemy otrzymać ze zwyklego przy pomocy: a) odbicia, b) zała mania, c) przejścia przez pewne kryształy.

Rozpatrzmy ostatni wypadek, który jest sto sowany w telewizji.

Najbardziej do tego celu nadają się kryształy jednoosiowego spatu islandzkiego (CaCO<sub>3</sub>). CaCO<sub>3</sub> krystalizuje w postaci sześciościennego graniastosłupa rombowego. Linia przeprowa dzona przez wierzchołki, gdzie zbiegają się tępe katy rombów jest osią krystaliczną. (optyczną) (Rys. 8). Promień skierowany na jakąkolwiek płaszczyznę boczną kryształu (z wyjątkiem

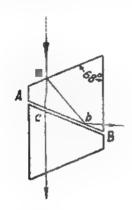


Rys 1 spessory załączenia seconowes



Kryształ spetu fslandzkiego 0-0" -- oś optyczna

kierunku równoległego do osi optycznej) wychodzi z niego dwoma promieniami (Rys. 8) równoległymi do siebie; okazuje się przy tym, że oba promienie są spolaryzowane w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach. Jeżeli promień będzie padał prostopadłe do płaszczyzny, to jeden z promieni przejdzie przez kryształ bez załamania — nazywamy go "promieniem zwy-



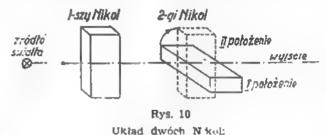
Rys. 9

Bieg promieni w Nikolu, ac — promień nadzwyczajny; ab — promień zwyczajny; AB — warstwa kleju - balsamu kanadyjskiego

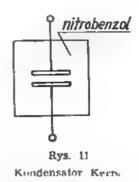
kłym", płaszczyzna jego polaryzacji pokrywa sie z głównym cięciem. Drugi promień nazywamy "nadzwyczajnym", jest on załamany i płaszczyzna jego polaryzacji jest prostopadła do głównego cięcia. Jasność obu promieni jest jednakowa. Aby wykorzystać jeden promień spolaryzowany należy drugi usunąć. Uzyskuje my to za pomocą tzw. pryzmatu Nikola (Rys. 9). Nikol tworza dwa kryształy CaCO, odpowiednio cięte i szlifowane a następnie sklejone balsamem kanadyjskim. Z rys. 9 widać, że promień padający na Nikol dzieli się wg. tego co już powiedzieliśmy, na 2 promienie — "zwykły" -ab i "nadzwyczajny" -ac. Promień nadzwyczajny przechodzi przez Nikol równolegle do padającego z małym przesunięciem. Co się tyczy promienia zwykłego, to niega on załama

niu na wejsciu i dalej padając na warstwę pod kątem większym od kąta całkowitego wewnętrznego odbicia, odbije się od niej i wychodzi z Nikola w innym kierunku, gdzie jest stłumiony w obudowie. W ten sposób uzyskujemy na wyjściu tylko promień nadzwyczajny.

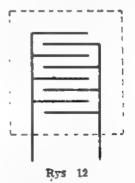
Przyrząd służący do otrzymania promienia polaryzowanego nazywamy polaryzatorem.



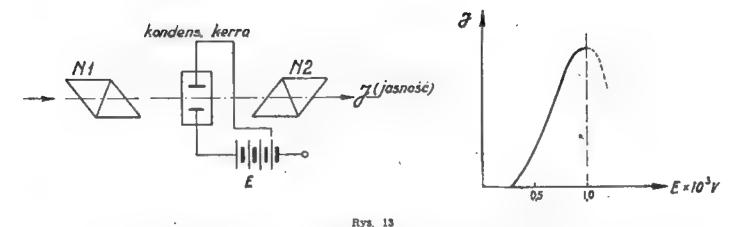
Jeżeli teraz na drodze promienia świetlnego znajdują się dwa polaryzatory, jeden za drugim (Rys. 10), tak że ich płaszczyzny polaryzacji są prostopadie do siebie (Nikole skrzyżowane), to promień spolaryzowany wychodzący z pierwszego polaryzatora będzie całkowicie stłumio-



ny w drugim polaryzatorze, dając na wyjściu całkowite stłumienie światła. (Drugi Nikol — położenie 1). Przy obrocie drugiego polaryzatora o kat 90° (płaszczyzny obu polaryzatorów równolegie względem siebie) promich wycnodzący z pierwszego polaryzatora przejdzie całkowicie przez drugi dając na wyjściu rozjaśnienie (Drugi Nikol — położenie II).



Wieloplytkowy kondensator Kerra



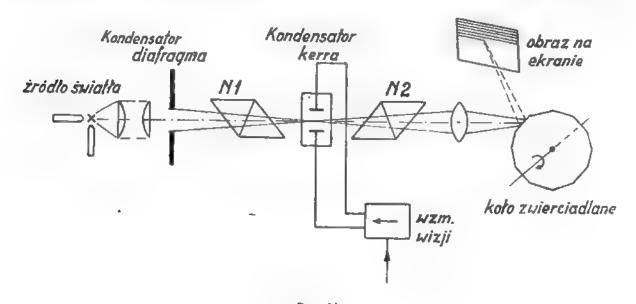
a) układ do zdjęcia charakterystyki statycznej modulacji światła; b) charakterystyka statyczna

Drugi polaryzator nazywamy - analizatorem, gdyż określa polaryzację światła padającego nań. Siła światła na wyjściu analizatora jest proporcjonalna do kwadratu cos kata między płaszczyznami polaryzacji Nikoli. Ta właściwość pozwała modulować światło, tj. zmieniać jego intensywność. Jeżeli pomiędzy dwa skrzyżowane Nikole, dające na wyjściu ciemność, wstawimy np. SiO2, roztwór cukru lub inne odpowiednie ciało, wówczas promień na wyjściu z drugiego Nikola rozjaśni się. Przez skręcenie analizatora o pewien kat możemy z powrotem na wyjściu stłumić jasność. Jest to dowodem, że ciało wprowadzone skręciła płaszczyznę polaryzacji promienia wychodzącego z pierwszego Nikola.

Istnieją ciała, które pod wpływem pola elektrycznego zmieniają kat skręcenia płaszczyzny polaryzacji, tzn. kat skręcenia jest funkcją napięcia przyłożonego, co daje w ciekcie modulację jasności w takt zmian napięcia przyłożone-

go. Takim modulatorem światła jest kondensator Kerca (Rys. 11).

Dwie płytki kondensatora umieszczone w naczyniu z czystym nitrobenzolem, stanowią tzw. komórkę Kerra. Rys. 12 przedstawia wielopłytkowy kondensator, pozwalający przepuszczać wieksze ilości światła. Charakterystyka częstotliwości jest prosta do 1 mc/s. Potrzebuje on napięcia polaryzacji rzędu 900 V, przy amplitudzie modulującej około 50° V (charakterystyka amplitudy - rys. 12b). Schemat układu części świetlnej odbiornika przedstawia rys. 14. Swiatło łukowe przez kendensator optvezny i diafragmę pada na pierwszy Nikol, datej przez komórkę Kerra na drugi Nikol i koło zwierciadlane (system syntazy) które na ekranie daje obraz. Wzmacniacz wizji moduluje w komórce Kerra światło, dzięki zmianom kata skręcenia światła polaryzowanego z pierw szego Nikola pod wpływem zmian napięcia wi (d. c. n.)



Rys. 14 Modulator światka w odbiornyku

## Przegląd schematów

Wśród zespołów lamp na jakie pozwala seria lamp stalowych, skład ECH11, EBF11, EF11, EL11, EM11, AZ11 wyróżnia się szeregiem zalet. Posiada on przede wszystkim bardzo mocno rozbudowana automatykę, która działa na pierwsze trzy lampy i to zarówno wstecz, przed diodą jak i w przód, po diodzie, na lampę wzmacniającą niskiej częstotliwości. W ten sposób anti-fading jest naprawde skuteczny i obejmuje bardzo szeroki zakres napięć wejściowych, co jest ważne i widoczne na falach krótkich. W układzie tym oko magiczne jest oddzielne — działa ono o wiele wyraźniej i skuteczniej, i to zarówno na słabych jak i silnych stacjach (dwie czułości), od lamp kombinowanych jak EFM11, od której EM11 odróżnia sie korzystnie jasnością świecenia, wyrazistością konturów świetlnych i energicznym ruchem segmentów podczas strojenia.

Schemat Nr 64 przedstawia układ firmy Mende 240 WDK. Obwód antenowy jest dość skomplikowany ponieważ posiada on, majo naogół stosowany, układ t.zw. zaworu przeciw częstotliwości "zwierciadlanej". Składa się ten zawór z cewek L2, i L3 (jednocześnie sprzegającej) oraz kondensatora C<sub>s</sub> i oporu R<sub>7</sub>. Zadaniem zaworu jest odrzucanie przeszkadzających częstotliwości, leżących o podwójną częstotliwość (2 × 468 kc) powyżej właściwej częstotliwości odbieranej. Uzyskuje się to przez stwoszerokiego rezonansu w zakresie 150 – 200 kc, a stłumienie wszystkiego poza nim. W zakresie fal średnich zespół ten jest zwarty przez antenową cewkę sprzegającą L<sub>5</sub>, przy czym L, jest małym dławikiem, zabezpieczajacym przed wtargnięciem fal krótkich na obwody antenowe fal średnich i długich. Cewka L4 i kondensator C2 stanowią obwód rezonansowy upływowy dla częstotliwości pośredniej.

W obwodach siatkowym i oscylacyjnym odbiornik nie przedstawia cech szczególnych, jest wręcz klasyczny w swej prostocie. Posiada zato sześć klawiszy nastawialnych w zakresie fal długich i średnich. Jeden z klawiszy obejmuje część zakresu fal długich, a mianowicie 235 do 170 kc, pozostałe obejmują cały zakres fal średnich, a mianowicie: 1) 1350 - 1000 kc, 2) 1050 — 770 ke, 8) 965 — 730 ke, 4) 770 — 570 ke, 5) rezerwowy. W ten sposób można nastawić każda żądaną stację, przy czym uwzględnia się przede wszystkim nadajniki lokalne. Przy naciśnięciu klawisza odłącza się kondensator obrotowy a włącza trimmer nastawialny. W obwodzie oscylatora równocześnie z trimmerem włącza się dodatkową cewkę. Nastawienie stacji odbywa się z przodu aparatu za pomocą

specjalnego klucza, dołączonego do odbiornika Obwód siatkowy nastraja się trimmerem a obród oscylacyjny — ruchomym rdzeniem dodatkowej cewki.

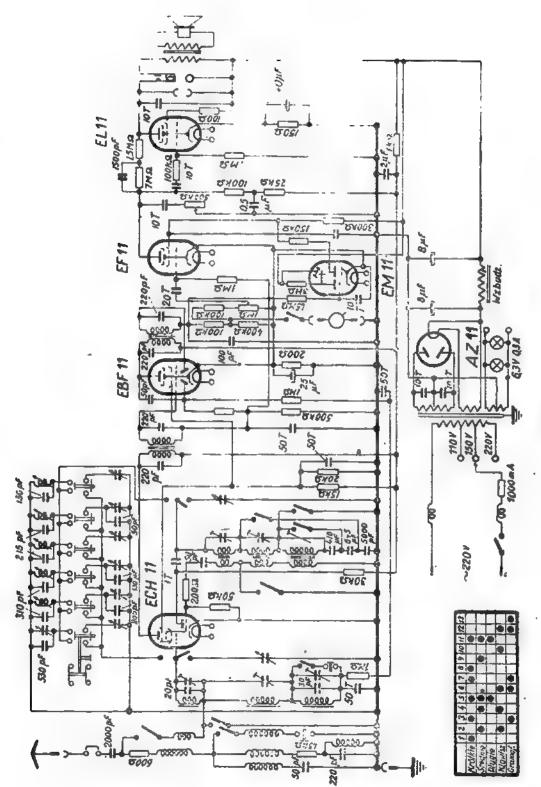
Siatka oka magicznego otrzymuje napięcie sterujące wprost z diody detekcyjnej, poprzez filtr wygladzający 1,5  $M\Omega$  — 10 TpF. W ten sposób oko reaguje bez "opóźnienia" przy słabych już stacjach. Dla uwypuklenia różniey czulości obu par segmentów jedna anoda jest zasilana, poprzez opór  $3M\Omega$ , wprost z ogólnego plusa, zaś druga, poprzez opór 150 K $\Omega$  z wahającego się w takt automatyki napięcia ekrany lampy niskiej częstotliwości EF11.

Lampa głośnikowa EL11 posiada ujemne sprzeżenie zwrotne korygujące i wyrównujące charakterystykę częstotliwości. Układ zasilania jest konwencjonalny. Kondensatory 10TpF na obn połówkach uzwojenia anodowego zabezpieczają przed przenoszeniem się 100 okresowych impulsów prądu wyprostowanego na układ wejściowy, co daje się szczególnie odczuć na silnych stacjach lokalnych, przy których lampa przemiany częstotliwości pracuje na dużej części krzywizny charakterystyki.

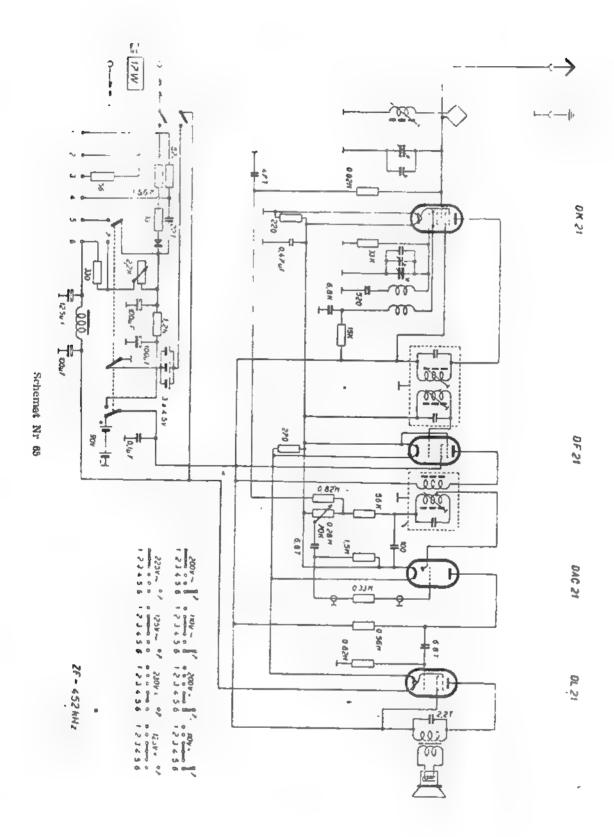
#

Na schemacie Nr 65 widzimy układ odbiorsieciowo - bateryjnego firmy Philips 122ABC. Główną jego cechą jest system zasilania. Włókna zarzenia są tak połączone, że potrzebują w sumie 4,2 wolta przy poborze 50mA. Lampy DF21 i DAC21 konsumuja bowiem po 25mA, łączy sie wiec ie równolegie, a całą tę grupę w szereg z DK21 i DL21, z których każda potrzebuje 50mA, przy napięciu 1,4 wolta. Przy zasilaniu z sieci, potrzebne 4,2 wolta, przy poborze 50mA uzyskuje się z ogólnego plusa poprzez opór regulowany 2,2 KΩ, opór staly 330 Q oraz niezbędny filtr LC. Napiecie anodowe uzyskuje się również albo z baterii 90 wolt albo z sieci za pomocą prostownika selenowego i filtru RC. Godne uwagi jest również to, że odbiornik można, bez żadnych przełączeń, włączyć do sieci. Wtedy bowiem przekaźnik automatycznie przerzuca na zasilanie sieciowe. Z chwila wyjęcia wtyczki sieciowej przekażnik puszcza i włączają się baterie.

Poza skomplikowanym układem zasilania drugą charakterystyczną cechą odbiornika jest wenętrzna antena ramowa, stanowiąca część obwodu siatkowego. Dzięki niej odbiornik staje się naprawdę przenośnym i uniwersalnym. Poza tym układ jego jest tak prosty, że nie wyma ga komentarzy



Schemal Ny



## Inż. A Kosicrski SP002-X

## Krótkofalowa antena nadawcza z fiderem jednoprzewodowym

(Antena Windoma)

Nadehodzi jesień a wraz z nią i okres, w którym wielu krótkofalowców otrzyma licencje nadawcze. Toteż czas już pomyśleć o zaprojektowaniu i zainstalowaniu anteny na pasma amatorskie. Dobra antena to przynajmniej połowa powodzenia w eterze.

Przypuszczając, że nie wszystkim krótkofalowcom znana jest antena z jednym nie promieniującym doprowadzeniem (fiderem) po-

zwolę sobie bliżej ją omówić.

Antena z pojedynczym przewodem zasilającym jest w zasudzie nieco gorsza od np. anteny dipolowej, zasilanej w brzuścu prądu fiderem dwaprzewodowym lub linią koncentryczną, jednak jest polecana, że względu na swą prostotę i łatwość wykonania, tym bardziej, że osiąga się przy niej całkiem dobre wyniki na wszystkich pasach amatorskich.

Oporność falowa jednoprzewodowego fidera zawiera się w granicach 500 — 600 Ω zależnie od przekroju użytego drutu i częstotliwości.

Ohlicza się ją według wzoru:

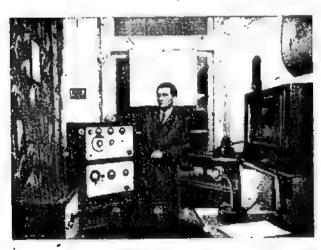
$$Z\Omega=138\,lg\,\frac{0.56\,.\,\lambda}{2\,\pi\,\epsilon}$$

λ — długość fali w em.

r - promień drutu użytego na fider w cm.

Zaś oporność falowa dipola zawieszonego nad ziemią wynosi około 500Ω. Oblicza się ją według wzoru:

$$Z_{\Omega} = 60 \text{ lg } \frac{2 \cdot h_{\text{skut.}}}{r}$$



r — promień drutu użytego na antenę w cm h — wysokość skuteczna anteny poziomej po budzanej napięciem sinusoidalnym. Oblicza się ja według wzoru:

$$h_{akmt} = \frac{2}{\pi} h$$

h — rzeczywista odległość anteny poziomej od ziemi w cm.

Opór anteny o skończonej długości zależy od jej oporu falowego, długości anteny i wysokości skutecznej. Dobierając punkt zasilania w różnych odległościach od końca anteny można zmieniać opór, który przedstawia antena dla za silającego fidera.

Z teorii anten wiadomo, że jeżeli dołączy się linię zasilającą o oporze falowym  $Z_0$  do anteny o takim samym oporze  $Z_0$ , to w fiderze nie będzie fal stojących i nie będzie on promieniowal — cżyli cała moc z nadajnika dostanie się do anteny

Przewód pojedynczy winien być dołączony po jednej lub drugiej stronie brzuśca prądu. zakładając że rozpatrujemy antenę półfalową. Brzusiec prądu występuje w środku anteny półfalowej, względnie w środku każdego odcin-

ka pólfalowego anteny długiej  $\left(gdy l_{ant} = n \cdot \frac{\lambda}{2}\right)$ 

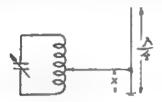
Oporność dopasowania w środku węzła prądowego dla anteny półfalowej wynosi łącznie z oporem strat około 80Ω. Dla większości anten półfalowych oporność ta zmienia się z wysokością zawieszenia anteny nad ziemią



SPSAB przy pracy

Rozkład napięć w antenie przy pracy na harmonicznych 40m (częstotliwość | podstanona 7Mc) 203m Srodek anteny drut antenowy 10m

Aby ściśle dopasować 500 — 600 omowy odcinek fidera należy go dołączyć do anteny półfalowej w punkcie odłegłym od środka o ½/2 jej długości. Jeżeli oporności będą dobrze do-



Rys. 2

Dopasowanie anteny ćwierćfalowej, zasilanej jednym przewodem. Dolny koniec obwodu do masy

pasowane to otrzymamy maximum sprawno ści fidera i anteny.

Niestety punkt właściwego dołączenia fidera dla pracy na częstotliwości podstawowej nie jest wygodny dla pracy nieharmonicznych. Przy małym niedopasowaniu oporności wystąpią duże niepotrzebne straty mocy.

W wypadku gdy antena ma pracować na kilku pasach, to raczej wskazane jest dołączenie fidera w odległości ½ długości anteny od jej środka. Jednak należy pamiętać, że w wypadku pracy na jednej fali fider winien być załączony w odległości ½ od środka anteny.

Ten uniwersalny typ anteny osiąga się kosztem małego niedopasowania dla częstotliwości podstawowej, jednak w praktyce nie ma to większego znaczenia szczególnie, gdy rozporząsię znaczną mocą nadajnika (np. 50 Wat w antenie). Dopasowanie do anteny jest bardzo ważne przy małych mocach.

Długość tego typu fidera nie jest zbyt krytyczna, jednak najlepsze dopasowanie osiąga się wtedy, gdy jego długość równa się wielokrotności ćwiartki fali, w tym wypadku fider będzie obciążał ostatni stopień nadajnika oporem czysto omowym i nie będzie go odstrajał.

Długość anteny oblicza się według wzoru:

$$l_{anfa} = \frac{0.95 \cdot \lambda}{2}$$

λ — najdłuższa fala robocza w metrach (np. 80 m).

Anteny zasilane jednym przewodem są zwykle projektowane dla trzech zakresów roboczych 80, 40 i 20 metrów lub 40, 20 i 10 m. Doprowadzenie musi w każdym wypadku tworzyć z antena kat prosty.

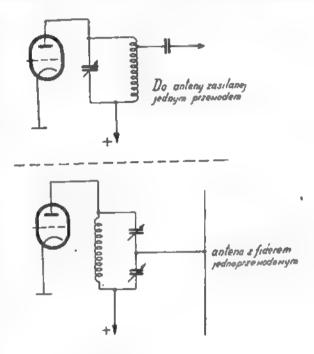
Często trzeba zasilać uziemioną antenę dipolową ćwierćfalową za pomocą jednego przewodu — w tym wypadku fider może być dołączony na wysokości około 14% fali nadziemia.

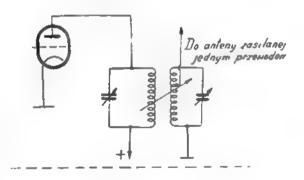
Odległość, w której ma być załączony fider. oblicza się ze wzoru:

$$\tau = rac{\lambda}{2\pi} \cdot rc \sin \sqrt{rac{R_{ant} \cdot Z_{ofid.}}{Z_{osat.}}}$$

## $R_{\text{tab}} = R_{\text{prom.}} + R_{\text{stree}}$

Ten fyp anten nie pracuje dobrze na częstotliwościach harmonicznych, stosowany jest głównie dla pasm częstotliwości powyżej 30 Mc i to dla jednego zakresu. Ponieważ antena lużno wisząca w powietrzu zasilana jest za pomocą fidera jednoprzewodowego napięciowo, więc nie jest konieczne użycie amperomierza w linii zasilającej, gdyż przy dostrajaniu i tak nie wychyli się, ponieważ natężenie jest małe. Przewód dla promieniowania fal o długości 40, 20 i 10 metrów powinien posiadać długość 20,3 m (licząc dla 7 Mc). Fider dołączony będzie





Rys. 3

Kilka typów układów, przedstawiających sprzeżenie anteny z nadajnikiem

w punkcie odległym o 3 metry od środka anteny. Zaś antena na pasy 80, 40, 20 m. winna mieć wszystkie wymiary dwa razy większe czyli: długość anteny 40,6 m a odczep na fider oddalony od środka o 6 metrów. Ta sama antena doskonale pracuje jako nadawcza i odbiorcza.

## Tabele lamp

(Do artykułu "Przyrząd do badania tamp" z Nr 10 "Radio")

## Cokół pięcionóżkowy

1064 354 1204 1284 164 964 904 914 ABI	*** *** *** *** *** *** *** ***	tetroda pentoda gł. pentoda gł. pentoda gł. trioda trioda duodioda	1 lub 3 do A 1 do A 1 do A, 2 do K, 3 do G, kapka do A 1 do A, 2 do K, 3 do G, kapka do A 1 i 2 do A, 3 do G 1 i 2 do A, 3 do G 1 do A, 2 do K, 3 do G 1 do A, 2 do K, 3 do G 2 do K, 3 do G 3 do C 4 do A, 2 do C 5 do C 6 do C 7 do C 8 do C 8 do C 9	32 mA 30 m 4—8 m 8—12 m 13—16 m 11—16 m 3—7 m 1,2—5 m 0,8 m
		Cokét	stary siedmionóżkowy	
1234 1254 AK1 ACH1	40	nrz. heksoda pentoda dioda oktoda trioda heksoda	1,2 i 3 do A, 4 do 0 2 do A, 4 do G, kapka do A 1 do D 1,2 i 3 do A, 4 do G 4 do A, 3 do G 1 i 2 do A, 3 do G	8—12 3—6 0,8 6—10 4,5—6,5 8—14
		Cok	ół boczno-kontaktowy	
ABCI	4 V za	arz. trioda	I do A, 5 do K	5—10 "
ABLI	**	duodioda pentoda gł duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K 1 i 2 do A, 5 do K 3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 ,,
AC2		_ trioda	1 do A, 5 do K	4-9
AD1		trioda gl	I do A, 3 do G	21—27 "
AF3 AF7		pentoda pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	9—15
AHI		pentoda heksoda	l i 2 do A, 4 do 0, 5 do K 1,2 i 3 do A, 4 do 0, 5 do K	4,5—9 8—14
AL1		. pentoda gł.	l i 2 do A, 3 do G	11-16
AL2		pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	12—18
AL4	,	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	14—23
AL5		pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	17—27
AMI		oko magiczne	1 do D, 2 do A, 3 do G, 5 do K	*)
AM2 AZ1		. oko magiczne . prostownicza	1 do D, 2 do A, 3 i 4 do G, 5 do K 1 lub 4 do A	*)
AZ4		. prostownicza . prostownicza	l lub 4 do A	32 35
CBC1	13 V ža	rz. trioda duodioda	1 do A, 5 llo K 3 lub 4 do D, 5 do K	510 0,8
CBL	44 .		1 i 2 do A, 5 do K 3 lub A do D, 5 do K	14-23
CBL6	44	pentoda gł duodioda	1 i 2 do A, 5 do K 3 lub 4 do D, 5 do K	0,8 21—26
CC2	13	A	l do A, 5 do K	0,8 <b>4—9</b>
CCH1	20	A. 2 1	3 do A, 2 do G, 5 do K	7-9
		heksoda	l i 4 do A, 2 do G, 5 do K	14—19
CCH2	29 zarz	. trioda	4 do A, 3 do G, 5 do K	6—9
C (TILE)		heksoda	l i 2 do A, 3 do G, 5 do K	13—20
C/EM2	6,3 żarz		1 do D, 2 do A, 3 i 4 do G, 5 do K	*) m
CF3 CF7	13 . 13 .		l i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	9—15 "
CH1	13 .	. pentoda . heksoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K 1,2 i 3 do A, 4 llo ll, 5 do K	4,5—9
CK1	13 .	-1.a 1	1,2 i 4 dm A, 3 do G, 5 do K	8—14 10—15

CL1 CL2	t3 24	**	pentoda gl. pentoda gl.	l i 2 do A. 5 do K l i 2 do A, 5 do K	1218 m <sup>4</sup>
CL4	26		pentoda gi.	1 i 2 do A, 5 do K	14-21
CL6	35	**	pentoda gł.	1 i 2 do A, 5 do K	1724
CY1 CY2	20 30	•	prostownicza	I do A, 5 do K	35
C12	au	14	prostownicza	1 lub 4 do A, 5 do K	35
EAB1	6.3 V	żarz.	triodioda	1 lub 2 lub 4 do D, 5 do K	0,8
EB4	**	+=	duodioda	I i 5 do K, 2 lub 4 do D	0,8
EBC3			trioda duodioda	1 do A, 5 do K	<del>1 8</del>
EBF2			pentoda	3 lub 4 do D, 5 do K 1 i 2 do A, 5 do K	0,8 , 5 <b>9</b> ,
			duodioda	3 lub 4 do D, 5 do K	0,8
EBLI			pentoda gł	l i 2 do A, 5 do K	1322
CODY			duodioda	3 i 4 do D, 5 do K	0,8
ECF)		-	trioda pentoda	3 do G, 4 do A, 5 do K	4-7 .
ECH3		,,	trioda	l i 2 do A, 5 do K 3 do G, 4 do A, 5 do K	6-10
Deg.	•	**	heksoda	l i 2 od A, 3 do G, 5 do K	5—8 6—10
ECH4			trioda	3 do G, 5 do A	5-8
DT:			heksoda	1 i 2 do A, 4 do G	l0—16
EF5 EF6		•	pentoda pentoda	l i 2 do A, 4 llo 0, 5 do K	610 "
EF8	**	**	pentoda	l i 2 do A, 4 do 0, 5 do K l i 2 do A. 3 i 4 do 0, 5 do k	510
EF9	."	**	pentoda	l i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	814 814
EFM1			oko magiczne	1 i 4 do . 2 do D. 3 do G. 5 do K	3—7*)
PITO			— pentoda		
EH2 EK2			heksoda oktoda	1,2 i 3 do A, 4 do O, 5 do K	11—6
EL2	1+	**	pentoda gi	1,2 i 4 do A, 3 do G, 5 do K 1 i 2 do A, 5 do K	10—13
EL3		**	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	7,5—9 13—22
EL5		h-p	pentoda gl.	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	13—22 16—26
EL6	**		pentoda gl	1 i 2 do A, 3 do G, 5 do K	18—28
EM1 EM4	**	14	oko magiczne oko magiczne	1 do D. 2 do A, 3 do G, 5 do K	•1
EZ2			prostownicza	1 lub 4 do D, 2 do A, 3 do G, 5 do K 1 lub 4 do A, 5 do K	*1
EZ4			prostownicza	1 lub 4 do A, 5 do K	35 35
KBCI	9 W	7467	trioda	I do A	
RDC1	2 4	carz.	duodioda	3 lub 4 do D	••1
KC1	**		trioda	1 do A, 3 do G	1
KC3		41	trioda	1 do A, 3 do G	
KDD1	**		duotrioda	1 do A, 3 do G	
KF3			pentoda gi	4 do A, 2 do G	
KF4		**	pentoda gi	l i 2 do A, 4 do 0 l i 2 do A, 4 do 0	
KK2			oktoda	1,2 i 4 do A, 3 do G	
KLI		**	pentoda gi	1 i 2 do A, 3 do G	
KL4	*1	8.7	pentoda gł	1 i 2 do A, 3 do G	
VCI	55 V	żаг2.	trioda	i do A, 5 do K	05 .
VF7	55		pentoda	1 i 2 do A, 4 do 0, 5 do K	2,5—6 mA 5—10
VL1	55		pentoda gi	l i 2 do A, 5 do K	3—10 7—12 ,.
VL4 VYI	110 55	**	pentoda gl.	1 i 2 do A, 5 do K	12—20 ,
4 1 1	70	٠	prostownicza	l do A, 5 do K	37
			Cokót b	oczne-kontaktowy mały	
AB2	4 V	ZR FZ.	duodioda	l lub 2 do D	0,8 mA
CB1	13		PT	t do 0, 2 lub kapka do D	0,8
CB2	13			l lub 2 do D	0,8
EBI	6,3			I do 0, 2 lub kapka do ()	9.8

EB2	6,3 ,.		91	I lub 2 do D	0,8 "
KB1	2 ,,	-	91	1 lub 2 do D	0,5 ,,
KB2	2 ,,	99	99	1 lub 2 do D	0,5 ,,
VY2	30 ,,	90	prostownicza	2 do A	35
				Cokół "stalowy"	
AZ11	4 V	żarz	z. prostownicza	l lub 2 do A	33 mA
AZ12	4 ,,			l lub 2 do A	9.6
EB11	6,3 ,		7 71 1	3 do K, 1 lub 2 do D	0.0
EBC11	46 99		trioda	2 do A, 3 do G	2 11
			duodioda	1 lub 5 do D	A 0 "
EBF11			pentoda	2 i 4 do A, 3 do G	6 10
404 14		**	duodioda	l lub 5 do D	0.0
ECH11			trioda		0,8 ,
ECHII	111 00	19	heksoda	I do A, 5 do G	59 ,,
ECL11 -				2 i 4 do A, 3 i 5 do G	6—11 "
ECLII.	10 10	98	trioda	2 do A, 3 do G	1,5—5
			pentoda gł.	4 i 5 do A, 1 do G	14—23
EDD11			duotrioda	1 do A, 5 do G	3,5—8 "
				2 do A, 3 do G	3,5—8 ,.
EF11		11	pentoda	l i 2 do A, 3 do G	6 10
EF12	19 99	99	pentoda	l i 2 do A, 3 do G	4 0
EF13	19 12	99	pentoda	l i 2 do A, 3 do G, 5 do U	5 10 "
EF14	99 99		pentoda	1 i 4 do A, 2 do G, 3 do K, 5 do O	E 19
EFMII	89 95	17	oko magiczne – pentoda	1 do D, 2 i 4 do A, 3 do G	3—7°) "
EL11	17 97	10	pentoda gł.	l i 2 do A, 3 do G	14-21
EL12	99 99	12	pentoda gł.	1 i 2 do A, 3 do G	10 00
EL12 spe	zia], "		manta da lab	1 do A, 3 do G, kapa do A	10 00
EM11	19 19	19	11		
EZ11	19 92		prostownicza	1 lub 2 do A, 3 do K	•)
EZ12	11 17	44	prostownicza		35 37
UBF11	20 V	żarz	. pentoda	2 i 4 do A, 3 do G	6-10
			duodioda	l lub 5 do D	0,8 ,.
UCH11	20 _	66	trioda	1 do A, 5 do G	5-9
		**	heksoda	2 i 4 do A, 3 do G	7 14
UCL11	60		trioda		7—14 ,.
CODE	00 H	**	pentoda gł.	2 do A, 3 do G	1,5—5
£1521.3	15		_	4 i 5 do A, 1 do G	l6—22 "
UFIL	15	19	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G	4 8
UFM11	15 "	119	oko magiczne — pentoda	1 do D, 2 i 4 do A, 3 do G	*)
UL12	60		pentoda gł.	1:24-4-24-6	
UM11	15	-	oko magiczne	1 i 2 do A, 3 do G	_
UY11	50	10	prostownicza	I lub 2 do A, 3 do G	*)
0111	00 ,	19	prostownicza	1 do A, 3 do K	37 _
VCL11	90 V	ŻBFZ.	trioda	2 do A, 3 do G	1,5—5
			pentoda gł	4 i 5 do A, 3 do G	7—15
DAF11	197	40.00	pentoda .	9 8 4 da A 2 da C	**;
OALLI	Lydo V	-01 ii.	dioda	2 i 4 do A, 3 do G 1 do D	- 4
DC11			trioda		
DCH13	19 99	10	trioda	1 do A, 3 do G	
DOILL	40 90	99	heksoda	1 do A, 5 do G	•
DDD11			duotrioda	2 i 4 do A, 3 do G 1 do A, 5 do G	
ODDII	** **	40	ATOM TOGS	2 do A, 3 do G	
0211					
DF11	99 99	10	pentoda	1 i 2 do A, 3 do G	
DL11	** **	**	pentoda gł.	l i 2 do A, 3 do G	

#### Cokół octal

```
5Y3
              V żarz. prostownicza
                                       I do 0, 2 do 2, 4 lub to do A
                                                                                     32 mA
5Z4
                                                                                     33
5V4
                                                                                     33
5W4
                                                                                     35
5Y4
                                        l do O, 7 do 2, 3 lub 5 do A
6A8
                                        I do K, 2 do O, 3, 4 i 6 do A, 5 do G.
                  żarz, pentagrid
                                                                                 12-15
                                           7 do 2
6RH
                                        1 do K, 2 do O, 7 do Z, 3 i 6 do A
                       pentoda
                                                                                   6-9
                                       1 do K, 2 do O, 7 do 2, 4 lub 5 do D
                       duodioda
                                                                                     8.0
6C5
                       trioda
                                       1 do K, 2 do O, 3 do A, 5 do G, 7 do 2
1 do K, 2 do O, 4 do A, 7 do 2
6F5
                       trioda
6F6
                       pentoda gi.
                                        I do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do G,
                                                                                 11--16
                                            7 do 2
6H6
                       duodioda
                                       t do K, 5 do D, 2 do O, 7 do 2
                                                                                     8.0
                                       4 do K, 3 do D, 2 do O, 7 do 2
                                                                                     8,0
6H8
                       pentoda
                                       1 do K, 2 do O, 7 do 2, 3 i 6 do A
                                                                                   6-9
                       duodioda
                                       l do K, 2 do O, 7 do 2, 4 lub 5 do D
                                                                                     8,0
6J5
                       trioda
                                       1 do K, 2 do O, 3 do A, 5 do G, 7 do 2
6J7
                       pentoda
                                       l do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do O, 7 do 2 4-8
6J8
                                       1 do K, 2 do O, 7 do Z, 5 do G, 6 do A
                       trioda
                                       1 do K, 2 do O, 7 do Z, 5 do G, 3i 4 do A
                       heptoda
                                                                                 7-11
                                       l do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do O, 7 do 2 6—9
l do K, 2 do O, 7 do 2, 5 do G, 6 do A 3—8
6K7
                       pentoda
6K8
                       trioda
                                       1 do K, 2 do O, 7 do Z, 5 do G, 3 i 4 do A 6-10 .
                       heksoda
6L6
                       pentoda gł.
                                       1 do K, 2 do O, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do 2 19-25
6L7
                       pentagrid
                                       1 do K, 2 do O, 7 do Z, 3 i 4 do A, 5 do G
            19 11
6N7
                       duotrioda
                                       1 do K, 2 do 0, 7 do 2. 3 do A, 4 do G
                                       1 do K, 2 do 0, 7 do Z, 6 do A, 5 do G
6Q7
                       trioda
                                       1 do K, 2 do 0, 7 do 2, 3 do A
                                                                                 1.5 - 6
                                       1 do K, 2 do 0, 7 do 2, 4 lub 5 do D
                       duodioda
6SA7
                                       1 i 5 do G, 2 do 0, 3 i 4 do A, 6 do K, 7 do 2
                      pentagrid
            73
6SJ7
                                       l i 6 do A, 2 i 3 do 0, 4 do G, 5 do K. 7 do 2
                      pentoda
6SK7
                      pentoda
                                       1 do 0, 2 do A, 3 do K, 7 do 2
6SL7
                      duotrioda
                                       1 do 0, 5 do A, 6 do K,
6SN7
                                       1 do 0, 2 do A, 3 do K,
                       duotrioda
                                       1 do 0, 5 do A, 6 do K,
6SQ7
                      trioda
                                       1 do 0, 7 do Z, 3 do K, 2 do G, 6 do A
                                       1 do 0, 7 do 2, 3 do K, 4 lub 5 do D
                       duodioda
6V6
                      pentoda gł.
                                       1 do K, 2 do 0, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do 2 14-19 ...
6X5
                      prostownicza
                                       I do K, 2 do 0, 3 lub 5 do A, 7 do 2
                   19
          12.6 V żarz, badać tak jak odpowiadające typy 6 ...., przy żarz. 13 V
12....
25L6
          25
                      pentoda gł.
                                       1 do K, 2 do 0, 3 i 4 do A, 5 do G, 7 do 2 16-20
25Z6
          25
                      prostownicza
                                       2 do 0, 7 do 2, 1 do K, 5 do A
                                       2 do 0, 7 do 2, 4 do K, 3 do A
                                                                                     35
UYIN
          500
                                       l do Z, 3 do A, 7 do K
                      prostownicza
                                                                                     35
DAC21
           1.4 V zarz, trioda
                                       1 do 2, 2 do 0, 3 do A
                      dioda
                                          **
                                                6 do D.
DBC21
                      trioda
                                                2 do 0, 3 do A
                      duodioda
                                                5 lub 6 do D
DCH21
                      trioda
                                                2 do 0, 5 do G, 7 do A
                      heksoda
                                                2 do 0, 3 i 4 do A, 5 do G
                                          ..
DF21
                      pentoda
                                                2 do 0, 3 i 4 do A, 6 do 0
                                          **
DF22
                      pentoda
DK21
                                                2 do 0, 3, 4 i 7 do A, 5 do G
                      oktoda
             12
DL21 ·
                      pentoda gł.
                                               3 i 4 do A, 5 do G
DLL21
                                               2 do G, 3 i 4 do A, 7 do 0
                      duopentoda gl.
                                               5 do G, 4 i 6 do A, 7 do 0
```

#### Cokół lecktal

ECH21 EF22 UBL21 UCH21 UF21 UY21	6,3 55	prostownicza pentoda gł. duodiody trioda heksoda pentoda gł. duo-dioda trioda heksoda pentoda pentoda	4 lub 5 do D 2 do A, 3 do G 1 i 4 do A, 5 i 6 do G 1 i 2 do A, 3 do 0, 5 do G, 6 do K 1 i 3 do A, 2 do G, 6 do K 4 lub 5 do D 2 do A, 3 do G 1 i 4 do A, 5 i 6 do G	32 22—29 . 0,8 6—10 10—16 21—28 0,8 5—9 10—16	\$1 51 51 51
7 <b>B</b> 6	6,3 V /arz	trioda duodioda	2 do A, 3 do 0, 7 do K 5 lub 6 do D		
7C5 7H7 7S7	89 91 sp	pentoda gł. pentoda trioda heptoda	2 i 3 do A, 6 do G, 7 do K 2 i 3 do A, 4 i 5 do 0, 6 do G. 7 do K 3 do A, 4 do G, 7 do K 2 i 5 do A, 4 i 6 do G, 7 do K	14—19	

\*) Przy oku magicznym można obserwować świecenie wycinków oraz ich zmiany przy przesuwie siatki.
\*\*) Autor nie posiada notatek dla serii K i D, lamp tych było w próble zbyt mało. Wychylenia są mnietsze niż przy odpowiednich typach lamp sieciowych.

Przesuw siatki nie da się tu zbadać jak zwykle, lecz przy pomocy manipulacji wtyczkami. Poprawka do pierwszej części (Nr 10 (1949), str. 11, kol. prawa, wiersz 5 od dołu: zamiast wpływy powinno być upływy.

## Nowe wydawnictwo

Prof. dr inž. Janusz Groszkowski "Technika wysokiej próżni" Państwowy Instytut Telekomunikacyjny, 1948, str. 152 + XVI, zł 600.—

Urządzenia radiotechniczne są oparte na użyciu lamp elektronowych. To zaś, że wewnątrz bańki, zawierającej zespół elektrod, musi panować bardzo wysoka próżnia, każdy z radiotechników uważa za rzecz zupcłnie naturalną. Aby jednak osiągnąć i utrzymać wysoką próżnie dla każdej z setek milionów lamp elektronowych, jakie rok roczne wypuszczają wytwórnie — musiała powstać wyspecjalizowana technika na skalę przemysłową. Technika ta łączy laboratoryjną dokładność z masową, często nawet zautomatyzowaną produkcją.

Książka prof. J. Groszkowskiego podaje po raz pierwszy w języku polskim zespół wiadomości, obejmujący technikę próżniową. Książka napisana jest w sposób jasny i dostępny i stanowi ciekawe i pożyteczne uzupełnienie wiadomości o lampach elektronowych. Technika próżniowa jest dla radioelektryczności środkiem pomocniczym, usługowym, jednak wszechstronnie zainteresowany radiotechnik powinien uzu-

pełnić swoją wiedzę elementami techniki próżniowej, zwiaszcza że dzięki książce prof. J. Groszkowskiego nie przedstawia to obecnie żadnych trudności, lecz stanowi ciekawą i zajmującą lekturę.

Książka obejmuje następujące działy:

1. Wstęp: zagadnienia techniki próżniowej, jednostki ciśnienia, ruchy gazów, wyładowania elektryczne w gazach rozrzedzonych;

2. Pompy próżniowe: rodzaje i zasady dzia-

łania pomp próżniowych;

3. Manometry próżniowe: pomiar niskich ciśnień;

4. Poprawienie próżni: użycie pochłaniaczy oraz wymrażanie:

5. Utrzymanie wysokiej próżni: materiały (szkło, ceramika, metale), spawanie szkła z metalami, odgazowywanie:

 Aparatura próżniowa: przewody próżniowe, urządzenia rozdzielcze, piece do wygrzewania, pomiar stanu próżni, przykłady instalacji próżniowych;

## Odpowiedzi Redakcji

Inz. Henryk Ostrowski, Wrocław 14, Zimowa 14. Podajemy dane lamp głośnikowych: 1) triody: RL2, 4TI i 2) pentody: RL2, 4P2 (dane lampy RV2, 4P700 znajdują się w Nr 9 mies. z 46 r.), 3) oscylograficznej: HP2/100/1,5 - 1) żarzenie 2,4V/0,165A Ua = 150V Ia = 9,5 mA, Us1 = - 3V, S = 2,4 mA/V, 2) 2,4V/0,165A. Ua = 130V, Ia = 11,5 mA, Us1 = - 6V, Us2 = 130 V. Is2 = 2,5 mA, S = 2,2 mA/V 3) żarzenie: 40V/1,2A Ua1 = 320V, Ua2 ÷ 400V, Us1 = - 40A. Schemat prostego odbiornika bateryjnego, który

Schemat prostego odbiornika bateryjnego, który może być zmontowany jako walizkowy znajdzie Pan w Nr 3 mies. z 1947 r. Opisy prostych odbiorników z interesującymi Pana szczegółami podawał wielokrotnie tygodnik "Radio i Świat" (np. Nr Nr 23, 27. 28, 30, 31 z 1947 r.). Z aparatami do pomiarów oporności, indukcyjności i pojemności może Pan zapoznać się korzystając z opisów w Nr 4 i 5 miesięcznika z 47 r. i w Nr 1/2 miesięcznika z rb. Sprawy krótkofalarstwa reguluje Polski Związek Krótkofalowców w Warszawie, akrytka pocztowa 320.

Konstanty Cymański, Nowy Staw, pow. Malbork.

Rynek 19.

Odbiornik, o który Pan zapytuje może pracować na lampach: AZ1 lub RGNIO64, AF7 lub RENSI284, AL4, lub RES964. W oscylatorze do odtwarzania płyt na odległość cewki na zakres krótkofalowy mają po kilka zwojów (5—8) z grubego drutu, które tworzą obwody z kondensatorami strojeniowymi o pojemności po 500pF. Miliamperomierz jako wskaźnik oscylacji włącza się w obwodzie siatki oscylatora szeregowo z oporem siatkowym.

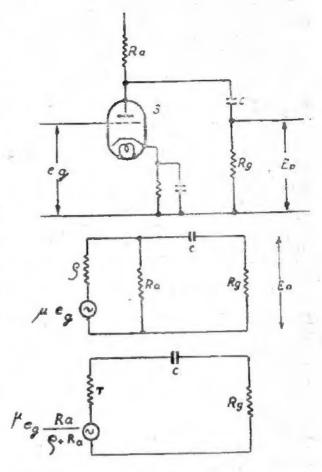
"2 Volty — Bryzdzyn".

W interesującym Pana schemacie, siatki obydwóch lamp KCl pracują "na zerze" (potencjał początkowy, lub przedpięcie stałe). Lampa głośnikowa, jak wynika ze schematu, otrzymuje — 6V przedpięcia siatkowego. Pierwsza lampa ma na schemacie zwarte włókno, co oczywiście nie może mieć miejsca — lewy biegun żarzenia nie łączy się z masą lecz z plusem.

## Nomogram Nr 30

### Uniwersalna krzywa wzmocnienia wzmacniacza oporowego na niskich częstotliwościach

W Nr 11/12 1947 r. "Radio" podaliśmy nomogram, z którego można było łatwo obliczyć wartość kondensatora sprzegającego, tak aby spadek wzmocnienia przy danej niskiej częstotliwości wynosił tyle a tyle decybeli. Przy założonych lub istniejących elementach można było także obliczyć osłabienie na różnych częstotliwościach. Obecnie możemy podać inny, bardziej obrazowy sposób obliczania, przy którym cały przebieg krzywej wzmocnienia zostaje od razu uwidoczniony. Uczynimy to przy pomocy t.zw. uniwersalnej krzywej wzmocnienia wzmacniacza RC. Aby bliżej objaśnić jej po-



Rys. 1

chodzenie i sposób wyprowadzenia, zwróćmy uwagę na rys. 1, gdzie przedstawiliśmy kolejno schemat wzmacniacza RC oraz równoważne układy uproszczone. Wzór na wzmocnienie wygląda następująco:

G = S, R, g.

gdzie S — to nachylenie charakterystyki stoso wanej lampy w mA/V, R =  $\frac{\rho.R_a.R_g}{\rho.R_a+\rho.R_g+R_a.R_g}$ odpowiada połączeniu równolegiemu oporności wewnętrznej lampy, oporności obciążenia  $R_a$  oraz oporności upływowej następnej siatki  $R_g$ . Jeśli napiszemy G = S.R, to otrzymamy wartość wzmocnienia na t.zw. częstotliwościach średnich (około 1000e/s). Spółczynnik g, w skład którego wchodzi wartość kondensatora C oraz częstotliwość pulsacji prądu zmiennego, podaje nam osłabienie wzmocnienia w stosunku do częstotliwości średnich i on to właśnie wyznacza przebieg charakterystyki częstotliwości. Wartość jego określa wzór:

$$g = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{[\omega C(r + R_g]^2}}}$$
 gdzie  $r = \frac{\rho + R_o}{\rho_o R_o}$ .

Wzór na g w jednostkach praktycznych będzie:

$$g = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{160000}{f \, CR_{\bullet}}\right)^2}}$$

gdzie f w c/s, C w picofaradach i R, w megonach, przy czym dla uproszczenia nazwaliśmy

$$R_s = r + R_s$$

Często zresztą r jest niewielkie w stosunku do R<sub>8</sub> i pomijamy je, choć niezupelnie słusznie.

Wśród różnych częstotliwości dolnego zakresu akustycznego zajmiemy się teraz jedną, tą mianowicie przy której wyrażenie w nawiasie równa się jedności. Wtedy oczywiście

$$g = \frac{1}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$$

Liczba ta jest bardzo zbliżona do wartości ułamka dziesiętnego wyrażającego zmniejszenie wzmocnienia o —3 decybele, a mianowicie 0,708 i dlatego zawsze określamy ten punkt jako właśnie spadek o 3 db. Ponieważ jednocześnie ucho ludzkie od właśnie 3 decybeli zaczyna rozróżniać zmiany głośności więc nie dziwnego, że wspomniany punkt charakterystyki jest szczególnie ważny i wielomówiący.

Ponieważ wyrażenie w nawiasie ma być równe jedności, napiszemy

$$\frac{160000}{f\,C\,R_{u}} = 1$$

KUPON Nr 30	K	U	PO	N	Nr	30
-------------	---	---	----	---	----	----

na odpowiedź w »Radio«

.

Adres

Z tego wyrażenia otrzymamy wzór na częstotliwość, przy której wzmocnienie spada o 3 db. Czestotliwość tę nazwiemy fo dla podkreślenia jej szczególnych własności. Mamy więc

$$f_0 = \frac{160000}{C R_s} c/s$$

Mając więc dane obwodu wzmacniacza szybko obliczymy kiedy wzmocnienie spadnie o 3 db. Pozostałą charakterystykę określimy łatwo dzięki nieznacznemu przerobieniu wzoru na g, wprowadzając doń świeżo obliczone f. Otrzymujemy

$$g = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{f}\right)^2}}$$

Ta to właśnie zależność ujęta jest naszym nomogramem. Zasada postępowania jest następująca: mając dane układu obliczamy r, potem R<sub>s</sub>, wreszcie f<sub>o</sub>, Wiemy już przy jakiej częstotliwości wzmocnienie spada o 3 db. (do 0,707 wartości dla częstotliwości średnich). Jeśli uprzednio przygotowaliśmy sobie podziałkę według naniesionej nomogramem (najlepiej na papierze półprzezroczystym), to pokrywamy nia pozioma oś nomogramu w ten sposób, aby obliczona właśnie częstotliwość padła na punkt gdzie  $\frac{\mathbf{f}}{\mathbf{f}_o} \div \mathbf{1}$ . Wtedy cała charakterystyka naszego układu jest od razu ustanowiona. Każdorazowe obliczanie szeregu punktów odpada, rzecz cała sprowadza się do jednego prostego obliczenia (f.) oraz odpowiedniego przyłożenia podziałki.

Przy powyższych równaniach przyjeliśmy, że pojemność kondensatora katodowego oraz ekranowego (przy pentodach) jest tak duża, że nie ma wpływu na przebieg charakterystyki częstotliwości (patrz "Radio" Nr 1 2 i 9/10 1948 r.).

Na przykład dla popularnych wartości  $R_g = 0.5 M\Omega$ ,  $R_o = 0.1 M\Omega$ ,  $\rho = 0.01 M\Omega$  obliczamy  $R_s \cong R_g = 0.5 M\Omega$ , C = 10000 pF. Stąd  $f_0 = \frac{160000}{10000.0.5} = 32 c/s$ . Przy tej częstotliwości wzmocnienie spada o 3 db. Dla częstotliwości 50 c/s wzmocnienie wyniesie 0.87 a przy 100 c/s 0.96 itd.

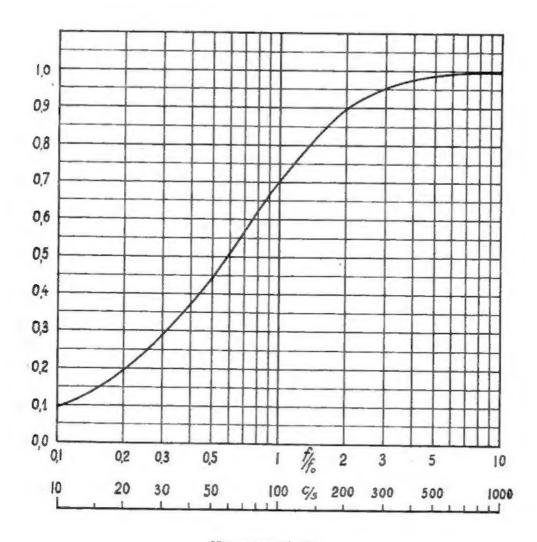
Redaguje Komitet

Wydawca: Biuro wydawnictw P. R.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Noakowskiego 20.

Warunki prenumeraty: Półrocznie wraz z przesyłką pocztową zł 360. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr I-330 "Radio i Świat". Na odwrocie blankietu nadawczego należy zaznaczyć: prenumerata miesięcznika "Radio". Cena pojedynczego egzemplarza zł 100.—,

Ceny ogłoszeń: na okładce 1 kol. — 8.000 zł, ½ kol. — 5.000 zł, ¼ kol. — 3.000 zł, ½ kol. — 2.000 zł, w tekście zł 50 za 1 mm szer, 1 szpałty.



Nomogram Nr 30

